



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDER HOLEDNA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav pozemního stavitelství
Studentka: **Petra Nemečková**
Vedoucí práce: **Ing. Petr Jelínek, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: B0732A260003 Environmentálně vyspělé budovy

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Rodinný dom pod Holednou

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy rodinného domu ve stupni pro vydání stavebního povolení. Bakalářská práce bude povinně obsahovat dvě části: část architektonicko-stavební řešení (podíl 50 %) a část technika prostředí staveb (podíl 50 %).

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Návrh dispozičního řešení, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému zadané budovy na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků a vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Návrh koncepčního řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 50 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:50) základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí.

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 50 %): koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou. Součástí této části práce bude průkaz energetické náročnosti budovy a prováděcí projekt vybraného systému technického zařízení budovy.

Seznam doporučené literatury a podklady:

(1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce

(2) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO

(3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;

(4) Odborná literatura

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 11. 2023

L. S.

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Petr Jelínek, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce je návrh rodinného domu pre rodinu s 2 deťmi: nachádza sa v Brne v mestskej časti Jundrov. Hlavný vchod je orientovaný na juhovýchod. Budova má extenzívnu plochú strechu prevetrávanú drevenú fasádu s minerálnou izoláciou. Stojí na základových pásoch z prostého betónu.

Vertikálne konštrukcie sú z pórobetónu. Horizontálne konštrukcie sú tvorené panelmi z predpätého betónu.

Objekt má 2 podlažia. Na prvom podlaží je situovaná denná zóna s obývacou izbou spojenou s kuchyňou a kúpeľňou a technická zóna s technickou miestnosťou a skladom. Tieto dve zóny sú mierne oddelené chodbou. Na druhom podlaží sa nachádza nočná zóna s detskými izbami, pracovňou, spálňou s prislúchajúcim šatníkom a kúpeľňou s WC.

Na oknách orientovaných na juhovýchod a juhozápad sú navrhnuté exteriérové žalúzie kvôli regulácii denného svetla a redukcii tepelných ziskov.

Vykurovanie a chladenie v objekte je navrhnuté ako podlahové pokrývajúce tepelné straty a zisky budovy. Teplo pre podlahové vykurovanie a ohrev teplej vody je zabezpečené tepelným čerpadlom.

Nadbytočná voda z extenzívnej vegetačnej strechy je odvedená dažďovou kanalizáciou do retenčnej nádrže s objemom 5m³ na severozápadnom okraji pozemku. Ďalej je dažďová voda odvedená s prefiltrovanou splaškovou vodou do jednotnej kanalizácie.

Elektrina je poskytnutá verejnou sieťou.

Nútené vetranie je zaistené vzduchotechnickou jednotkou s použitím flexibilného potrubia umiestneného v podhlade. Ventilácia je využitá iba v obytných miestnostiach, kúpeľniach a šatníku. Tento systém má nasávacie a výduchové potrubia napojené na rozdeľovacie komory a zakončené tanierovými ventilmi s nastaviteľným prietokom vzduchu. Vzduchotechnická jednotka s prietokom vzduchu 285 m³/h je umiestnená v technickej miestnosti. Výmena vzduchu medzi VZT jednotkou a exteriérom a VZT jednotkou a rozdeľovacími komorami je zabezpečená potrubiami Aerfoam.

Preukaz energetickej náročnosti budov je v triede A – veľmi efektívne.

Kľúčové slová

Rodinný dom, vetraná fasáda, extenzívna strecha, stavebná fyzika, vzduchotechnika, tepelné čerpadlo, preukaz energetickej náročnosti

Abstract

The aim of the bachelor's thesis is to design a detached passive house for family with 2 kids. It is located in Brno, Jundrov. The main entrance is situated to south-east. The building has flat extensive green roof, ventilated facade with wooden cladding and mineral insulation. It is based on plain concrete foundation strips. The vertical structures are masonry made of aerated concrete blocks. Horizontal load-bearing structures are constructed from prestressed concrete panels.

The building has two storeys. On the first floor is situated social zone, where is living room connected to the kitchen and bathroom with WC and technical zone, where is utility room and storage. These two parts are slightly divided by hallway. On the second floor is private zone with bedrooms, master bedroom, study, walk-in wardrobe, bathroom, and WC.

External blinds are designed on the windows oriented to south-west and south-east to regulate daylight and reduce heat gains.

Heating and cooling in the house are provided by an underfloor heating covering the thermal losses and gains of the building. Heat supply for water heating and underfloor heating is provided by a heat pump.

Excess water from extensive green roof leads into the sewer system and a stormwater storage tank with a volume of 5m³ on the northwest edge of the plot. Afterwards, rainwater is discharged together with prefiltered sewage water into the combined sewer.

Electricity is provided by a public network.

Forced ventilation is provided by ventilation unit using flexible ducts installed in suspended ceiling. Ventilation is used only in living areas, bathrooms, and closet. The system has supply and exhaust ducts for air circulation connected to the distribution boxes and ended by vents with adjustable airflow. The ventilation unit with heat recovery and an air flow rate of 285 m³/h is installed in utility room. Air exchange between the ventilation unit and exterior and ventilation unit and distribution boxes is provided by aerfoam ducts.

Energy Performance Certificate is A – very efficient.

Keywords

Detached house, ventilated facade, extensive roof, building physics, air conditioning, heat pump, energy performance certificate

Bibliografická citácia

NEMEČKOVÁ, Petra. *Rodinný dom pod Holednou*. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí Ing. Petr Jelínek, Ph.D.

Prehlásenie o pôvodnosti práce

Prehlasujem, že som bakalársku prácu s názvom *Rodinný dom pod Holednou* spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa

Petra Nemečková

Autor

Podakovanie

Chcela by som sa poďakovať svojmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Petrovi Jelínkovi Ph.D. a svojej konzultantke Ing. Lucii Vendlovej Ph.D. za odbornú pomoc a usmernenie pri písaní mojej práce, za cenné rady a informácie a v neposlednom rade za ochotu, čas a trpezlivosť.

OBSAH

Úvod.....	11
A.1 Identifikačné údaje.....	13
A.1.1 Údaje o stavbe	13
A.1.2 Údaje o žiadateľovi	13
A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie.....	13
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia	14
A.3 Zoznam vstupných podkladov	15
B.1 Popis územia stavby.....	17
B.2 Celkový popis stavby.....	21
B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania	21
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie	23
B.2.3 Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie.....	24
B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby.....	24
B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby	24
B.2.6 Základný technický popis konštrukcií.....	24
B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení.....	27
B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia	28
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	28
B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie. Zásady riešenia parametrov stavby – vetranie, vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie vodou, odpadov a pod. Zásady riešenia vplyvov stavby na okolie , vibrácie, hluk, prašnosť a pod.	28
B.2.11. Zásady ochrany stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia.....	29
B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru	30
B.4 Dopravné riešenie	30
B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav	31
B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie.....	31
B.7 Ochrana obyvateľstva	32
B.8 Zásady organizácie výstavby	32
B.9 Celkové vodohospodárske riešenie	37

D.1.1	Architektonicko-stavebné riešenie	39
D.1.1.1	Technická správa	39
D.1.2	Stavebne-konštrukčné riešenie.....	47
D.1.3	Požiarne-bezpečnostné riešenie.....	48
1.	Údaje o stavbe	50
1.1.	Identifikačné údaje stavby.....	50
1.2.	Urbanistické a architektonické riešenie	50
1.3.	Dispozičné riešenie.....	50
1.4.	Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia	50
2.	Požiarne charakteristiky objektu.....	51
3.	Rozdelenie objektu na požiarne úseky.....	52
4.	Stanovenie požiarneho rizika a stupeň požiarnej bezpečnosti	52
5.	Požiadavky na požiarnu odolnosť stavebných konštrukcií	52
6.	Únikové cesty.....	53
7.	Odstupové vzdialenosti	53
7.1.	Vplyvom sálenia	53
7.2	Vplyvom dopadu horiacich častí	53
8.	Technické a technologické zariadenia.....	53
9.	Zariadenia pre protipožiarny zásah	54
10.	Bezpečnostné tabuľky.....	55
11.	Podklady použité k spracovaniu	55
12.	Záver	56
13.	Prílohy.....	56
1.	Analýza objektu.....	58
1.1.	Popis objektu	58
1.2.	Určenie klimatických podmienok.....	58
2.	Vzduchotechnika	58
3.	Elektroinštalácie.....	59
3.1.	Prípojka silového vedenia a hlavný istič.....	59
3.2.	Hromozvod.....	60
4.	Vykurovanie a chladenie	60

4.1.	Výpočet tepelných strát a ziskov objektu	60
4.2.	Návrh zdroja tepla a chladu	62
4.3.	Návrh a popis systému vykurovania.....	63
4.4.	Návrh a popis systému chladenia.....	63
5.	Ohrev teplej vody.....	64
5.1.	Výpočet potrebného objemu ohrievača.....	64
5.2.	Stanovenie výkonu k ohrevu vody	64
5.3.	Návrh bivalentného zdroja	66
6.	Vodovod a kanalizácia.....	66
6.1.	Potreba pitnej vody	67
6.2.	Potreba požiarnej vody	67
6.3.	Potreba nepitnej vody	67
7.	Nakladanie s dažďovou vodou	67
7.1.	Návrh a popis systému zberu a ukladania dažďovej vody	67
7.2.	Výpočet potrebného objemu nádrže.....	68
7.3.	Popis spôsobu využitia dažďovej vody	68
8.	Prílohy	68
	Účel posouzení	71
	Podklady pro zpracování	71
	Použité normy a předpisy.....	71
	Normativní požadavky	72
	Ochrana proti hluku.....	72
	Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách).....	72
	Urbanistická akustika (hluková studie).....	77
	Úspora energie a ochrana tepla	80
	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí.....	81
	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011 ...	94
	Energetický štítek obálky budovy dle CSN 730540-2:2011	96
	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb.....	98
	Denní osvětlení.....	101

Proslunění objektu.....	103
Popis objektu	105
5.1. Identifikačné údaje	105
5.2. Urbanistické, dispozičné a materiálové riešenie	105
Charakteristika posuzovaných konstrukcí	105
Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu.....	109
Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky	109
Výpočet	110
Urbanistická akustika (hluková studie)	113
Rozbor akustické situace, zdroje hluku	113
Posouzení hlukové situace	114
Tepelně technické posouzení	115
Popis a skladba konstrukcí	115
Vnútorná povrchová teplota a teplotý faktor vnútorného povrchu v kútoch	117
Posúdenie výsledkov	118
Průměrný součinitel prostupu tepla	121
Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2	121
Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb.	122
Denní osvětlení.....	123
Popis místností.....	123
Vyhodnocení denního osvětlení.....	125
Proslunění objektu.....	131
Závěr a navržená opatření.....	135
Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí.....	135
Ochrana proti hluku.....	135
Úspora energie a ochrana tepla	135
Denní osvětlení.....	136
Proslunění objektu.....	137
Prílohy.....	137
Zoznam použitých zdrojov	139

Zoznam použitých skratiek a symbolov	141
Zoznam príloh.....	142

Úvod

Zámerom bakalárskej práce je návrh nízkoenergetického rodinného domu v Brne-Jundrove. V rámci návrhu sú riešené umiestnenie, orientácia a dispozícia objektu, vhodné prvky, materiály a riešenia a spôsoby efektívnej prevádzky pre dosiahnutie optimálnej energetickej náročnosti. Práca je delená na 2 hlavné časti – I. Architektonicko-stavebné riešenie a II. Techniku prostredia stavby.

Prvá časť obsahuje návrh stavebnej a technickej časti budovy v rozsahu sprievodnej správy, súhrnnej technickej správy a dokumentácie stavebného objektu čo sa týka textovej časti, a výkresovej časti zahŕňajúcej výkresy základov, pôdorysov podlaží, konštrukcií stropov a zastrešenia, zvislých rezov, pohľadov a detailov. Rozdelené sú do dvoch častí, a to architektonicko-stavebného riešenia a konštrukčne-stavebného riešenia. Ďalej sú tu zahrnuté požiarne-bezpečnostné riešenie objektu, posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky a situačné výkresy. Vypracovaniu tohto projektu predchádzalo aj vyhládanie a zistenie vstupných údajov aktuálnych v čase návrhu, od ktorých sa odvíjal ďalší návrh. Zahrnuté sú v prípravných a študijných prácach.

Druhá časť pozostáva z koncepčného riešenia systémov technického zariadenia budovy a hospodárenia s dažďovou vodou. Spracované sú návrhy vykurovania, prípravy teplej vody, rozvodov vody a kanalizácie a elektrického pripojenia. Rovnako je súčasťou práce viac rozpracovaný vybraný systém technického zariadenia budov – v tomto prípade vzduchotechnika. Taktiež je vypracovaný a zahrnutý preukaz energetickej náročnosti budovy.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

A SPRIEVODNÁ SPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

A.1	Identifikačné údaje.....	13
A.1.1	Údaje o stavbe	13
A.1.2	Údaje o žiadateľovi.....	13
A.1.3	Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	13
A.2	Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia...	14
A.3	Zoznam vstupných podkladov	15

A.1 Identifikačné údaje

A.1.1 Údaje o stavbe

Názov stavby: Rodinný dom pod Holednou

Miesto stavby: Parcela č. 2600 a parcela číslo 2599, k. ú. Jundrov

Predmet PD: Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie novostavby rodinného domu

Stupeň PD: Dokumentácia pre stavebné povolenie (DSP)

A.1.2 Údaje o žiadateľovi

- *Meno, priezvisko, miesto trvalého pobytu (fyzická osoba)*
Eleonóra Bohunická
Rovniankova 12
851 02 Bratislava - Petržalka
- *Meno, priezvisko, obchodná firma, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca, ak zámer súvisí s jej podnikateľskou činnosťou)*
Netýka sa
- *Obchodná firma alebo názov, identifikačné číslo osoby, adresa sídla (právnická osoba)*
Netýka sa

A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

- *Meno, priezvisko, Obchodná firma, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) alebo obchodná firma alebo názov, identifikačné číslo osoby, adresa sídla (právnická osoba)*
Petra Nemečková
Kroftova 2619
616 00 Brno-Žabovřesky
Tel.: +421 911 *** **
E-mail: petruska.nemeckova@gmail.com
- *Meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedenej českou komorou architektov alebo českou komorou autorizovaných inžinierov a architektov činných vo výstavbe, s vyznačeným odborom, prípadne špecializáciou jeho autorizácie*

Petra Nemečková, IČ 9172531
ev. č. ČKAIT 6314841
Kroftova 2619, 616 00 Brno-Žabovřesky

- *Mená a priezviská projektantov jednotlivých častí projektovej dokumentácie vrátane čísla pod ktorým sú zapísaní v evidencii autorizovaných osôb vedenej českou komorou architektov alebo českou komorou autorizovaných inžinierov a architektov činných vo výstavbe, s vyznačeným odborom, prípadne špecializáciou jeho autorizácie.*

Tepelne-technické posúdenie:
Ing. Lea Ondřejková, IČ 9317627
ev. č. ČKAIT 652463
Merhautova 1007/137, Brno-Černá Pole

Statické a konštrukčné posúdenie:
Ing. Ján Kočonda, IČ 961795
ev. č. ČKAIT 954138
Vídeňská 281, Štýřice, Brno-stred

Zdravotné inštalácie:
Ing. Nora Čechová, IČ 967438
ev. č. ČKAIT 647876
Táborská 256/232, Brno-Židenice

Požiarne posúdenie:
Ing. Peter Dragúň, IČ 461867
ev. č. ČKAIT 761586
Preslova 444/39, Brno-stred-Pisárky

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

SO 01 – Nízkoenergetický rodinný dom

SO 02 – Spevnená plocha pojazdná/pochôdzna

SO 03 – Spevnená plocha terasy

SO 04 – Odkvapový chodník

SO 05 – Hliníková konštrukcia na zastrešenie parkovacích miest

A.3 Zoznam vstupných podkladov

- Vizuálna prehliadka pozemku
- Výpis z katastra nehnuteľností
- Katastrálna mapa územného celku parcely a jej okolia
- Územný plán mesta Brno
- Vyjadrenie existencie inžinierskych sietí od jednotlivých správcov
- Radónové, geologické a hydrogeologické mapové podklady
- Normy ČSN, zákony, vyhlášky, nariadenia



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

B SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

B.1	Popis územia stavby	17
B.2	Celkový popis stavby	21
B.2.1	Základná charakteristika stavby a jej užívania.....	21
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické riešenie.....	23
B.2.3	Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie.....	24
B.2.4	Bezbariérové užívanie stavby.....	24
B.2.5	Bezpečnosť pri užívaní stavby.....	24
B.2.6	Základný technický popis konštrukcií.....	24
B.2.7	Základná charakteristika technických a technolog. Zariadení.....	27
B.2.8	Zásady požiarne bezpečnostného riešenia.....	28
B.2.9	Úspora energie a tepelná ochrana.....	28
B.2.10	Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie. Zásady riešenia parametrov stavby – vetranie, vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie vodou, odpadov a pod. Zásady riešenia vplyvov stavby na okolie , vibrácie, hluk, prašnosť a pod.....	28
B.2.11.	Zásady ochrany stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia.....	29
B.3	Pripojenie na technickú infraštruktúru	30
B.4	Dopravné riešenie	30
B.5	Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav	31
B.6	Popis vplyvov stavby na životné prostredie	31
B.7	Ochrana obyvateľstva.....	32
B.8	Zásady organizácie výstavby.....	32
B.9	Celkové vodohospodárske riešenie	37

B.1 Popis územia stavby

- a) *Charakteristika územia a stavebného pozemku, zastavané a nezastavané územie, súlad navrhovanej stavby s charakterom územia, doterajšie využitie a zastavanosť územia.*

Vybrané parcely sa nachádzajú v Brne v mestskej časti Jundrov, v katastrálnom území Jundrov [610542]. Predmetná parcela č. 2600 má výmeru 695 m² a parcela 2599 má 181 m². Celkovo tvoria pozemok o ploche 876 m².

Jedná sa o kludnú lokalitu mesta, ktorá je podľa územného plánu mesta Brna určená na zástavbu pre bývanie typu BC (plochy čistého bývania), ktorá nenaruší architektonický ráz lokality.

Aktuálne je pozemok nezastavaný, zarastený trávou a nízkym porastom a nemá využitie.



Obr. B.1.1. Katastrálna situácia pozemkov [<https://nahlizenidokn.cuzk.cz>]

- b) *Údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom alebo verejnoprávnu zmluvou nahrádzujúcou územné rozhodnutie alebo územným súhlasom.*

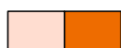
Vybraná lokalita sa nachádza na svetloružovej ploche vymedzenej pre bývanie s roztrúsenou zástavbou a harmonickým splynutím s krajinou. Architektonické stvárnenie objektu je v súlade s územným plánom.



LEGENDA

OZNAČENÍ FUNKCE

stab. | navr.



PLOCHY BYDLENÍ



HRANICE ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ MĚSTA

Obr. B.1.2. a B.1.3. Výrez z územního plánu města Brna[<https://upmb.brno.cz/wp-content/uploads/2023/12/U2-1.pdf>]

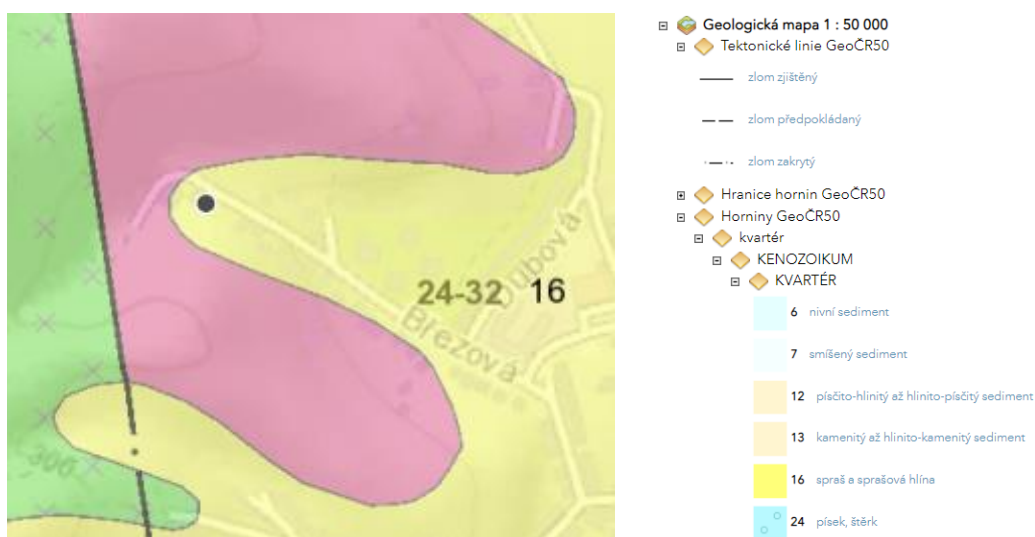
- c) *Údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou, s prípadne stavebných úprav podmieňujúcich zmenu v užívaní stavby*
Nie sú vyžadované rozhodnutia o udelení výnimiek.
- d) *Informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívanie územia*
Pre stavebný zámer nie je nutné vybaviť výnimku.
- e) *Informácie o tom, či a v ktorých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov.*
Potrebné záväzné stanoviská dotknutých orgánov a ich podmienky budú priložené v dokladovej časti projektovej dokumentácie.
- f) *Výpočet a závery zhotovených prieskumov a rozborov – geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebne-historický prieskum a pod.*
V rámci bakalárskej práce neboli vykonané podrobné geologické a hydrogeologické prieskumy. Informácie o odloží boli získané z máp geologického a radónového podložia.

Radónový index územia je stredný. Ochrana proti radónu je navrhnutá ako hydroizolačná vrstva z modifikovaného asfaltového pásu SBS s ochranou proti radónu a odvetranie podložia PVC potrubím v štrkovom násype pod podkladným betónom.



Obr. B.1.4. Radónový index pozemku [<https://mapy.geology.cz/radon/#>]

Podložie sa skladá zo sprašovej hlíny a spraší.



Obr. B.1.5. Geotechnické informácie [<https://mapy.geology.cz/geocr50/#>]

g) *Ochrana územia podľa iných právnych predpisov*

Časť pozemku je evidovaná v zemедělskom pôdnom fonde.

Na pozemku sa nenachádzajú bezpečnostné ani ochranné pásma.

h) *Poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovanému územiu a pod.*

Vybrané územie sa nenachádza v oblasti záplavového ani poddolovaného územia.

i) *Vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území.*

Navrhovaná stavba nebude mať svojím zhotovením, parametrami a užívaním negatívny vplyv na okolitú zástavbu a pozemky. Požiarne nebezpečný priestor

z juhovýchodnej strany objektu zasahuje na vedľajší pozemok, vid' Koordinačný výkres C.3. Bude potrebný súhlas majiteľa daného pozemku.

Použité technológie a materiály sú volené na základe minimálnych negatívnych dopadov na zdravie osôb a životné prostredie. V rámci výstavby budú okolité pozemky a stavby chránené proti hluču zo stavebnej činnosti – hlučné práce sa obmedzia výhradne na pracovné dni a budú dodržané hygienické limity hluču. Pri výstavbe dôjde ku krátkodobu zvýšenej prašnosti, ktorá bude obmedzená kropením. Prípadné znečistenie okolia stavby spôsobené stavebnou činnosťou je nutné ihneď odstrániť – oplachovanie kolies automobilov.

Odtokové pomery na území sa novostavbou nemenia. Odvod dažďovej vody bude pomocou akumuláčnej nádrže o objeme 5 m³ umiestnenej na pozemku, ktorá bude ďalej využitá na zalievanie pozemku a prebytok bude odvedený do jednotnej kanalizácie.

j) Požiadavky na asanácie, demolácie, rúbanie drevín.

Na stavebnom pozemku dôjde k odstráneniu porastu a náletových drevín. Nie sú potrebné búracie práce a asanácie pozemku.

k) Požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zábery zemедělského pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa

Časť pozemku bude trvale vyňatá zo zemедělského pôdneho fondu (ZPF).

l) Územne technické podmienky – predovšetkým možnosť napojenia na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru, možnosť bezbariérového prístupu k navrhovanej stavbe

Zdroj pitnej vody bude zaistený napojením na verejný vodovod (Brněnské vodárny a kanalizace a.s.).

Splašková voda bude zvedená do verejnej kanalizácie (Brněnské vodárny a kanalizace a.s.).

Stavba bude napojená na vonkajšie vedenie NN, elektromerová skriňa sa bude nachádzať na severovýchodnej strane pozemku na hranici s miestnou komunikáciou.

Dažďová voda bude zvedená do akumuláčnej nádrže a bude použitá na zalievanie pozemku. Prebytočná dažďová voda bude zasakovaná na pozemku investora.

Pozemok bude napojený na miestnu komunikáciu p. č. 1155/1 vid' výkres koordinačnej situácie.

Objekt je navrhnutý v súlade s vyhláškou č 398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb a v súlade s vyhláškou č. 268/2009 Sb. V platnom znení o obecných technických požiadavkách na výstavbu.

- m) *Vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície*
Nie je predmetom bakalárskej práce.
- n) *Zoznam pozemkov podľa katastru nehnuteľností, na ktorých sa stavba umiest*
Stavba je navrhnutá na pozemkoch p. č. 2600 a p. č. 2599, k. ú. Jundrov [610542].
- o) *Zoznam pozemkov podľa katastru nehnuteľností, na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo*
V súvislosti s navrhnutou stavbou nie sú uvažované žiadne ochranné a bezpečnostné pásma.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania

Jedná sa o objekt rodinného domu s funkciou čisto pre bývanie s dvoma nadzemnými podlažiami. Hlavný vstup do objektu sa nachádza v 1.NP na juhovýchodnej strane. Úžitná plocha je 168 m². Objekt je pôdorysne obdĺžnikového tvaru s plochou extenzívnou zelenou strechou. Fasáda objektu je riešená ako prevetrávaná fasáda s dreveným obložením.

- a) *Nová stavba alebo zmena dokončenej stavby; pri zmene stavby údaje o jej súčasnom stave, závery stavebne technického, príp. stavebne historického prieskumu a výsledky statického posúdenia nosných konštrukcií.*
Projektová dokumentácia rieši novostavbu rodinného domu v pasívnom štandarde s 1 obytnou jednotkou.
- b) *Účel užívania stavby*
Objekt bude slúžiť k trvalému bývaniu rodiny investora.
- c) *Trvalá alebo dočasná stavba*
- d) *Informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby*
Nie sú potrebné výnimky z technických požiadaviek na stavby. Stavba bude prevedená v súlade s vyhláškou č. 268/2009 Sb. Nejedná sa o verejne prístupnú budovu a nie je potrebné riešiť bezbariérové prístupy a užívanie objektu. Investor nepožaduje objekt riešiť ako bezbariérový.
- e) *Informácie o tom, či a v akých častiach projektovej dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov.*

Riadi sa vyhláškou č. 268/2009 Sb. V platnom znení o obecných technických požiadavkách na výstavbu. Podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov budú spracované v dokladovej časti dokumentácie.

f) *Ochrana podľa iných právnych predpisov*

Splnenie požiadaviek dotknutých orgánov vid' dokladová časť projektovej dokumentácie.

g) *Navrhované parametre stavby – zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitná plocha, počet funkčných jednotiek, ich veľkosti a pod.*

Zastavaná plocha: 121 m²
 Obostavaný priestor: 733 m³
 Úžitná plocha: 168 m²
 Počet funkčných jednotiek: 1

h) *Základné bilancie stavby – potreby a spotreby médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov e emisíí, trieda energetickej náročnosti budov a pod.*

Bilancia spotreby vody

Počet osôb: 4
 Menovitá spotreba vody q_n: 150 l/deň
 Priemerná spotreba vody: Q_p = q_n x n = 150 x 4 = 600 l/deň = 0,6 m³/deň
 Max. denná spotreba vody: Q_m = Q_p x k_d = 600 x 1,5 = 900 l/deň = 0,9m³/deň
 Max. hodin. spotreba vody: Q_h = Q_m x k_h / z = 900 x 1,8 / 24 = 67,5 l/h

Bilancia množstva splaškových vôd

Názov zariadenia	ks	Spotreba DU [l/s]	Celk.spotreba [l/s]
Umývadlo	4	0,5	2
WC	2	2,0	4
Sprchový kút	1	0,6	0,6
Drez	1	0,5	0,5
Umývačka	1	0,8	0,8
Práčka	1	0,8	0,8
Vaňa	1	0,8	0,8

Celková spotreba zariadení predmetov: 9,5 l/s

Súčiniteľ odtoku: K = 0,5

Výpočtové odtoky: DU = 9,5 l/s

Prietok splaškových odpadných vôd: Q_s = K x √DU = 0,5 x √9,5 = 1,54 l/s

Predpokladaná prípojka splaškovej kanalizácie bude PVC KG – 110.

Odhad spotreby elektrickej energie

Ohrev vody $Q = m \times c \times \Delta T = 208 \times 4,186 \times (55 - 10) = 28,73 \text{ MJ}$

Vykurovanie

Rodinný dom bude vykurovaný pomocou teplovodného podlahového vykurovania a vykurovacích elektrických rebríkov v kúpeľniach. Zdrojom tepla bude tepelné čerpadlo.

Odpady

Zariadenia pre komunálny odpad sa budú nachádzať zvonku objektu na určenom mieste. Odvoz odpadov bude zaistený technickými službami mesta Brno.

i) Základné predpoklady výstavby – časové údaje o realizácii stavby, členenie na etapy

Jedná sa o stavbu menšieho rozsahu, ktorá bude zhotovená oprávnenou stavebnou firmou. Stavebná firma bude vybraná na základe výberového konania investora. Názov a adresa stavebnej firmy, ktorá bude realizovať stavbu, vrátane mena a adresy osoby, ktorá bude vykonávať odborný dozor nad prevedením prác, budú oznámené písomne príslušnému stavebnému úradu 15 dní pred započatím prác.

j) Orientačné náklady stavby

Objekt rodinného domu	733 m ³ x 6 200 = 5 251 400,-
Spevnené plochy	118 m ² x 1 200 = 141 600,-
Prípojky	
• Elektro	19,73 m x 2500 = 49 325,-
• Vodovod	7,14 m x 2500 = 17 850,-
• Splašková kanalizácia	9,91 m x 2500 = 24 775,-
Akumulačná nádrž	28 895,-
Vonkajšia jednotka TČ	160 000,-
Celkom	5 653 845,-

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie

a) Urbanizmus – územné regulácie, kompozícia priestorového riešenia

Plánovaný zámer výstavby rodinného domu je v súlade s platným územným plánom mesta Brno. Podmienkou výstavby v danej lokalite je aspoň 80% zastavanej plochy slúžiacich k bývaniu. Podmienky uvedené v textovej časti územného plánu sú splnené.

Vzhľadovo je splnené architektonické stvárnenie oblasti.

b) Architektonické riešenie - Kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie

Novostavba rodinného domu je tvorená dvoma nadzemnými podlažiami pôdorysného tvaru obdĺžnika s extenzívnou zelenou plochou strechou. Oplechovanie strechy je antracitovej farby. Fasáda je obložená drevenými prkmi vo vertikálnom smere po celej ploche. Okná a vchodové dvere sú antracitovej farby. Z drevenej terasy ukončenej z jednej strany gabiónmi je výhľad na lesopark, v ktorého tesnej blízkosti sa objekt nachádza. V tesnej blízkosti objektu sa nachádza hliníková konštrukcia slúžiaca na zastrešenie parkovacích miest. Jej farba je antracitová.

B.2.3 Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie

Hlavný vstup sa nachádza v 1.NP na juhovýchodnej strane. Za ním sa nachádza zádverie, ktoré ústi do chodby. Na ľavej strane chodby sa nachádza obývací izba s kuchyňou orientované na juhozápad. Z obývacej izby je cez hs portál výstup na drevenú terasu. Oproti zádveriu sa nachádza dvojramenné schodisko, vedľa je kúpeľňa. Na pravej strane chodby sa nachádza technická miestnosť a sklad. V 2.NP sa nachádzajú 2 detské izby orientované na juhozápad, pracovňa orientovaná na juhovýchod a spálňa orientovaná na severovýchod. Ďalej sa tu nachádzajú tiež šatník a kúpeľňa.

B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby

Nejedná sa o verejne prístupnú budovu, a investor nepožaduje budovu riešiť ako bezbariérovú. Riadi sa vyhláškou č. 268/2009 Sb. V platnom znení O obecných technických požiadavkách na výstavbu.

B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby

Požiadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. O obecných technických požiadavkách na stavby sú záväzné. Pre rodinný dom pre jednu rodinu nie sú stanovené žiadne požiadavky na bezpečnosť užívania stavby okrem zvýšenej ochrany elektroinštalácií proti úrazu elektrickým prúdom a povrchu podláh, ktoré musia spĺňať predpísané hodnoty proti pošmyknutiu (týka sa kúpeľní, WC, technickej miestnosti). V rodinnom dome nie sú žiadne priestory vyhradené na výrobu a nebudú tu inštalované výrobné stroje ani zariadenia, ktoré by mohli ohrozovať bezpečnosť obyvateľov.

B.2.6 Základný technický popis konštrukcií

a) Stavebné riešenie

Objekt je riešený ako rodinný dom v tvare kvádra určený pre bývanie rodiny investora a je tvorený dvoma nadzemnými podlažiami a s plochou strechou

zasadený do mierne svažitého terénu. Celá stavba je z pórobetónových tvárnic.

b) *Konštrukčné a materiálové riešenie*

Základové konštrukcie

Základové konštrukcie sú navrhnuté ako základové pásy z prostého betónu triedy C20/25 a tvárnic strateného debnenia zaliatych betónom triedy C20/25. Základové pásy šírky 475 mm a výšky 500 mm pre obvodové steny, Základové pásy šírky 700 mm a výšky 500 mm pre vnútorné nosné steny. Podkladný betón hrúbky 150 mm, do ktorého bude vložená KARI sieť s okami 100/100/8 mm.

Obvodové konštrukcie

Obvodové steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm. Doplnené sú o prevetrávanú fasádu so zateplením z kamennej izolácie ISOVER TOPSIL, ktorá je vkladaná do nosných drevených roštov z I nosníkov STEICO. Tepelná izolácia je v 1 vrstve o hrúbke 200 mm. Nasleduje prevetrávaná medzera s roštom v horizontálnom smere a obloženie z prkien zo sibiřského modřínu vo vertikálnom smere.

Vnútorné konštrukcie

Vnútorné nosné steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm.

Vnútorné nenosné konštrukcie sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG KLASIK 200 hrúbky 200 mm.

Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie sú tvorené panelmi SPIROLL o hrúbke 160 mm. Zálievka medzier a nadbetónávka bude z betónu C20/25 s KARI s dodatočnou výstužou z KARI siete 150/150/8 mm. Stupujúce vence sú dvojité o celkovej výške 410 mm, 250 mm na nosných stenách a 160 mm na výšku stropných panelov. Šírka sa mení – spodný veniec bude na šírku nosnej steny, horný na šírku od hrany panelu po vonkajší okraj nosnej steny. Výstuž bude B500B, Ø8 mm. Schodisko bude železobetónové monolitické uložené v 1.NP na pórobetónovej tvárnici s v 2.NP na ocelevej výmene. Výstuž musí byť v rohoch a na koncoch navzájom previazaná podľa štandardných konštrukčných zásad. Nosné a nenosné preklady nad okennými a dvernými otvormi budú tvorené systémovými prekladmi YTONG.

Je nutné dodržiavať montážne a technické listy dodávateľa prekladov YTONG, predovšetkým rozmery, dĺžky uloženia a smer uloženia (označené šípku alebo nápisom).

Zateplenie a fasáda

Tepelná izolácia v prevetrávanej fasáde je tvorená kamennou izoláciou ISOVER TOPSIL v hrúbke 200 mm vkladanou medzi nosníky STEICO. Zateplenie strešnej konštrukcie je tvorené minerálnou vlnou. Vodorovnú vrstvu

tvorí ISOVER S o hrúbke 380 mm. Spádovú časť tvoria spádové klíny so sklonom 2° z minerálnej vlny ISOVER SD s min. hrúbkou 140 mm v okolí vpustí.

Fasáda objektu je obložená prkнами na pero a drážku zo sibiřského modřínu vo zvislom smere.

Otvory

Okná a vonkajšie dvere sú navrhnuté ako hliníkové s izolačným trojsklom s rámom vo farbe antracit.

Vnútorne dvere sú navrhnuté drevené farby prírodného dubu v drevených zárubniach o výške 2020 mm.

Ostatné

Výška atiky je na kóte +7,100 m nad zrovnávacou rovinou domu.

Hydroizolácia na streche je tvorená mäkkým PVC so spojmi a prekrytiami vytvorenými podľa príslušných zásad.

Vonkajšie spevnené plochy tvoria drenážna dlažba a drevené prkná na terase. Okolo domu je vytvorený odkvapový chodník z riečneho kameniva frakcie 8/16 mm.

Je potrebné zabezpečiť ochranu proti vzliňaniu zemnej vlhkosti a radónu (riešenie pomocou požiadaviek ČSN 73 0603 [3]) v celom objekte bude použitá povlaková hydroizolácia GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Ďalej bude štrkové lôžko o hrúbke 200 mm pod podkladným betónom v vloženým PVC potrubím DN 80 pre odvetranie radónu z podlažia.

c) *Mechanická odolnosť a stabilita*

Stabilita objektu je zaistená betónovými základmi, nosnými zvislými a vodorovnými konštrukciami.

Stavba je navrhnutá tak, aby zaťaženie na ňu pôsobiace nemalo v priebehu výstavby a užívania nemalo za následok:

- Zrútenie stavby alebo jej časti
- Väčší stupeň neprípustného pretvorenia – rozmery prvkov sú navrhnuté tak, aby ich bolo možné nadimenzovať na deformácie povolené stávajúcimi normami ČSN a EN
- Poškodenie iných častí stavby, technických zariadení alebo inštalovaného vybavenia v dôsledku pretvorenia nosnej konštrukcie – investor nenárokoval prísnejšie požiadavky než stanovujú súčasné ČSN a EN
- Poškodenie v prípade, keď je rozsah neúmernej príčiny – systém stavby je zvolený tak, aby aj tzv. nesilové účinky (spôsobené zmenami objemu materiálov, starnutím atď.) nemali neúmerne záporný vplyv na stavbu.

B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení

a) *Technické zariadenie*

Zdrojom TUV je navrhnuté tepelné čerpadlo vzduch/voda umiestnené v exteriéri blízko technickej miestnosti. Vnútoraná jednotka sa nachádza na obvodovej stene naproti vonkajšej jednotke. Napojené je na akumuláciu nádobu a zásobník TV kombinovaný s ohrievačom. Vykurovanie je navrhnuté ako teplovodný systém podlahového vykurovania. Rozdeľovač a zberač sú tiež umiestnené v technickej miestnosti na 1.NP a v šatníku v 2.NP. V kúpeľniach sú umiestnené vyhrievacie rebríky na elektrický pohon.

Tepelnú pohodu zabezpečujú skladby stien, podláh a strechy. Okná v obytných miestnostiach na juhovýchodnej a juhozápadnej strane objektu sú opatrené exteriérovými žalúziami. Rovnako by žalúzie vedeli slúžiť aj na reguláciu tepelných ziskov.

Na prípadné chladenie je možné využiť systém podlahového vykurovania. Tepelné čerpadlo je schopné prevádzkovať takýto systém chladenia.

Voda a kanalizácia budú zhotovené ako nové prípojky a v objekte budú vedené v inštaláčnej šachte. Ku jednotlivým zariadeniam predmetom sú vedené v predstenách. Voda bude napojená na akumuláciu nádrž a zásobník TV kombinovaný s ohrievačom, oboje umiestnené v technickej miestnosti.

Na kanalizáciu sa napája v rámci pozemku aj dažďová zvedená voda.

Elektrická energia bude dodávaná pomocou hlavného ističa o veľkosti 3x25 A. Domový rozvádzač je umiestnený v technickej miestnosti.

Výmena vzduchu v obytných miestnostiach je zabezpečená vzduchotechnickým systémom s flexibilným potrubím pre každú miestnosť zvlášť. Napojené je na rozdeľovacie komory pre prívod a odvod vzduchu, tie ďalej pokračujú do VZT jednotky umiestnenej v technickej miestnosti pod stropom s prietokom vzduchu 285 m³/h. Sacie a výfukové potrubie VZT jednotky ústi do exteriéru.

b) *Výpočet technických a technologických zariadení*

Technická infraštruktúra bude zaobstaraná novými prípojkami.

Elektrická energia bude zaistená napojením na vedenie NN novou podzemnou prípojkou. V objekte bude v technickej miestnosti umiestnený domový rozvádzač a v zádverí poistková skriňa.

Vykurovanie objektu bude zaistené pomocou tepelného čerpadla vzduch/voda typu Regulus RTC 20e s kompletnou vnútornou jednotkou RegulusBOX RTC 3/3s. Podlahové vykurovanie je riešené pomocou akumuláčnej nádrže

a zásobníku kombinovaného s ohrievačom. Rozdeľovač a zberač sú umiestnené na stene oproti dverám (v 1.NP technickej miestnosti, v 2.NP šatníka).

V objekte je inštalovaný aktívny bleskozvod.

Vodovod aj kanalizácia budú napojené na nové prípojky na verejný vodovod a verejnú jednotnú kanalizáciu. Ich potrebné množstvá a dimenzie sú navrhnuté v samostatnej výpočtovej časti.

Detailnejší návrh technických zariadení budov sa nachádza v časti D.1.4.1. Výpočtová časť – technické zariadenia budov.

B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia

Táto časť je riešená v samostatnej časti projektovej dokumentácie vid' časť D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Rodinný dom je navrhnutý ako nízkoenergetický. Objekt je klasifikovaný v energetickom štítku obálky budovy do triedy A – veľmi efektívny, presnejšie vid' E.1 Stavebná fyzika a D.1.4.10 Preukaz energetickej náročnosti budovy.

B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie. Zásady riešenia parametrov stavby – vetranie, vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie vodou, odpadov a pod. Zásady riešenia vplyvov stavby na okolie , vibrácie, hluk, prašnosť a pod.

Všetky obytné miestnosti budú vykurované s reguláciou teploty, osvetlené denným svetlom a prirodzene vetrateľné otváracími oknami vo fasáde. Miestnosti vnútri dispozície budú vetrané nútene podtlakovo s odvodom znehodnoteného vzduchu nad strechu objektu. Umelé osvetlenie bude navrhnuté tak, aby bolo vyhovené normovým požiadavkám na intenzitu umelého a združeného osvetlenia. Obecne budú parametre osvetlenia vyhovovať ČSN EN 12 665 a ČSN EN 12 464-1.

Objekt bude navrhnutý tak, aby spĺňal všetky nároky kladené na hygienu, ochranu zdravia a životného prostredia. Sanitárne vybavenie vid' technická správa časti dokumentácie zariadenia zdravotne technických inštalácií. Sanitárne vybavenie bude obsahovať umývadlá, vaňu, sprchový kút a kložety. V časti kuchyne to bude drez. Prirodzené osvetlenie oknami bude doplnené o umelé osvetlenie svietidlami.

Užívaním RD nevzniká nadmerná hlučnosť. Predpokladá sa naplnenie hygienických limitov hluku. Návrh RD je v súlade s Nariadením vlády, presnejšie prováděcím předpisem č. 272/2011 Sb. O ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií.

V rámci výstavby budú okolité pozemky a stavby chránené proti hluku zo stavebnej činnosti. Práce budú prebiehať v rozmedzí 8 – 18h, hlučné práce sa obmedzia iba na pracovné dni a budú dodržané hygienické limity hluku. Zvýšenej prašnosti a znečisteniu obslužných komunikácií zamedzíme príslušnými opatreniami - kropenie, použitie plachiet, Prípadné znečistenie okolia stavby spôsobené vplyvom stavebnej činnosti je nutné ihneď odstraňovať alebo im predchádzať.

B.2.11. Zásady ochrany stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

a) *Ochrana pred prenikaním radónu z podlažia*

Ochrana objektu pred prenikaním radónu je zaistená použitou hydroizolačnou vrstvou tvorenou modifikovaným asfaltovým pásom SBS hrúbky 4 mm so sklenenou vložkou so sklenej tkaniny. Pásky budú natavené k podkladu. Do štrkového lôžka pod podkladným betónom bude vložené PV potrubie DN 80 pre odvetranie radónu z podlažia. Odvedené bude toto potrubie cez inštaláciu šachtu až nad strechu objektu.

b) *Ochrana pred bludnými prúdmi*

Na riešenom území sa nevyskytujú bludné prúdy.

c) *Ochrana pred technickou seizmicitou*

V danom území nie je riešená technická seizmicita.

d) *Ochrana pred hlukom*

Obvodové konštrukcie objektu majú dostatočnú zvukovú nepriezvučnosť. Stavba sa nachádza v tichej lokalite, kde sa vyskytuje obytná zástavba, tým možno danú lokalitu považovať za pokojnú. Posúdenie obvodových konštrukcií detailnejšie v časti E.1 Posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky.

e) *Protipovodňové opatrenia*

Objekt sa nenachádza v záplavovom území.

f) *Ostatné účinky – vplyv poddolovania, výskyt metánu a pod.*

Netýka sa navrhovaného objektu.

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru

a) *Napojovacie miesta technickej infraštruktúry, preložky*

Objekt bude napojený na verejný vodovod, verejnú splaškovú kanalizáciu, elektrickú energiu a dažďovú kanalizáciu. Presné rozmiestnenie a napojenie prípojok technickej infraštruktúry je vyznačené v koordinačnom situačnom výkrese C.3.

b) *Pripojovacie rozmery, výkonové kapacity a dĺžky*

Prípojky vodovodu, PE100 SDR11 32x3, dĺžka 10,1 m

Dažďová kanalizácia PVC KG - 110, dĺžka 7,6 m + akumulčná nádrž

Splašková kanalizácia PVC KG – 110, dĺžka 13,9 m

Elektro prípojka dĺžka 22,3 m, elektrorozvádzač s ističom 3x25A

B.4 Dopravné riešenie

a) *Popis dopravného riešenia vrátane bezbariérových opatrení pre prístupnosť a užívanie stavby osobami so zníženou schopnosťou pohybu a orientácie*

Rodinný dom bude prístupný z obslužnej komunikácie pre vozidlá aj pre peších. Prístupová cesta je navrhnutá z drenážnej dlažby.

Dopravné napojenie je riešené v súlade s technickými podmienkami požadovanými pre prepojenie susedných nehnuteľností uvedených v § 12 vyhlášky č. 104/1997 Sb., ktorou sa prevádza zákon o pozemných komunikáciách v platnom znení.

Nejedná sa o verejne prístupnú stavbu, a preto nie je treba riešiť bezbariérové prístupy a užívanie objektu. Investor nepožaduje objekt riešiť ako bezbariérový. Riadi sa vyhláškou č. 268/2009 Sb. V platnom znení O obecných technických požiadavkách na výstavbu.

b) *Napojenie územia na stávajúcu dopravnú infraštruktúru.*

Napojenie príjazdovej cesty k objektu zo stávajúcej obslužnej komunikácie p. č. 1155/1 a končí na p. č. 2600.

c) *Doprava v pokoji*

Parkovanie je riešené vonku pri objekte – zastrešenie pre 2 Osobné automobily, ďalšie nekryté miesta pre ďalšie 2 automobily.

d) *Pešie a cyklistické chodníky.*

Okolo objektu sa nevyskytujú.

B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav

a) *Terénne úpravy*

Okolo objektu budú zhotovené terénne úpravy. Vyťažená zemina pri priebehu stavby bude skladovaná na dočasnej depónii na pozemku investora a po skončení stavebných prác spätne použitá na terénne úpravy a zatrávnená. V okolí domu dôjde k presunu zeminy, ktoré súvisia so zasadením domu do terénu. V mieste stavby dôjde k odstráneniu náletovej zelene.

b) *Použité vegetačné prvky*

Vegetačné prvky táto projektová dokumentácia nerieši.

c) *Biotechnické opatrenia*

Nie sú uvažované biotechnické opatrenia.

B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie

a) *Vplyv na životné prostredie – ovzdušie, hluk, voda, odpady a pôda*

Stavba nebude mať negatívny vplyv na životné prostredie. Odpad bude zhromažďovaný na určených miestach a pravidelne vyvážený.

Hluk je samostatne riešený v časti E.1 Stavebná fyzika.

Je nutné podať žiadosť o vydanie záväzného stanoviska z hľadiska ochrany ovzdušia podľa § 11 odst. 3 zákona č. 201/2012 Sb., o ochrane ovzdušia v platnom znení. Súčasťou bude žiadosť o vyňatie z poľnohospodárskeho pôdneho fondu.

b) *Vplyv na prírodu a krajinu – ochrana drevín, ochrana pamätných stromov, ochrana rastlín, a živočíchov, zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine a pod.*

Stavba nebude mať negatívny dopad na prírodu a krajinu.

c) *Vplyv na sústavu chránených území Natura 2000.*

Navrhnutá stavba sa nenachádza na chránenom území.

d) *Spôsob zohľadnenia podmienok záväzného stanoviska posúdenia vplyvu zámeru na životné prostredie*

Zisťovací zámer EIA nebol vykonaný.

e) *V prípade zámerov spadajúcich do režimu zákona o integrovanej prevencii základné parametre spôsobu naplnenia záverov o najlepších dostupných technikách alebo integrované povolenie, ak bolo vydané*

Objekt nespadá do režimu zákona o integrovanej prevencii.

f) *Navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzení a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov*

Nie sú navrhované ochranné ani bezpečnostné pásma.

B.7 Ochrana obyvateľstva

Hodnotenie ochrany obyvateľstva je vykonané s prihliadnutím k vyhláške MV č. 380/2002 Sb., k príprave a vykonaniu úloh ochrany obyvateľstva. Objekt novostavby rodinného domu a jeho umiestnenie nevyžadujú špeciálne zabezpečenie pre ochranu obyvateľstva.

B.8 Zásady organizácie výstavby

a) *Potreby a spotreby rozhodujúcich médií a hmôt a ich zaistenie*

Všetok stavebný materiál bude na stavbu dovážaný a bezodkladne spracúvaný na pozemku investora, kde bude vybudovaný dočasný sklad. Tento materiál bude dodaný budúcim zhotoviteľom stavby.

Stavenisko bude celú dobu pripojené k vodovodu a elektrickej sieti pomocou prípojok. Na pozemku sa bude tým pádom nachádzať staveniskový rozvádzač, ktorý bude osadený ističom 3x32 A (napájanie pracovného náradia a stavebných strojov). Na vodovod bude pripojený vodný stĺpik, ktorý bude slúžiť na očistenie vozidiel.

Dažďová voda bude stekať do kraja stavebnej jamy v sklone 0,5% a následne bude odčerpaná a voľne vyliata na pozemku investora.

Na pozemku sa bude nachádzať suché WC, ktoré bude v pravidelných intervaloch vyvážané. Bude tu umiestnená aj jedna stavebná bunka pre stavbyvedúceho a pre uloženie potrebného náradia. Prívod pitnej vody bude zaistený pripojením na vodovod a umiestnením hygienického kontajneru.

b) *Odvodnenie staveniska*

V prípade potreby zaistí zhotoviteľ stavby provizórne odvodnenie plôch staveniska. Ide hlavne o vhodný spôsob odvádzania dažďových vôd z provizórnych, výrobných a skladovacích plôch staveniska. Odvádzanie zrážkových vôd zo staveniska musí byť zabezpečené tak, aby sa zabránilo rozmočeniu povrchov plôch staveniska. Odvodnenie bude na pozemku investora.

c) *Napojenie staveniska na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru*

Napojenie staveniska bude pomocou novo navrhutej príjazdovej cesty na parcelu č. 2600. Bude tu umiestnené dopravné značenie upozorňujúce na výjazd vozidiel stavby.

Zariadenie staveniska bude napojené na elektro prípojku a vodovodnú prípojku.

d) *Vplyv zhotovenia stavby na okolité stavby a pozemky*

Zhotovovanie stavby nebude mať negatívny vplyv na okolie stavby a okolité pozemky. Objekt sa nachádza v zástavbe rodinných domov, takže výstavba bude prebiehať výhradne v denných hodinách. Využitie strojov a mechanizácie, ktoré spôsobujú zvýšený hluk, budú použité výhradne nevyhnutne nutnú dobu.

e) *Ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie a rúbanie drevín*

Ochrana okolia staveniska bude primerane zaistená investorom, prípadne zhotoviteľom stavby – napr. zákaz vstupu na stavenisko neoprávneným osobám.

Pri stavebných prácach nebudú vykonávané žiadne asanácie, demolácie ani rúbanie drevín.

f) *Maximálne dočasné a trvalé zábory pre stavenisko*

Stavebná suť z demolácií bude vznikáť len vo veľmi obmedzenom množstve. Pre výstavbu novostavby rodinného domu nie sú potrebné zábory. Pre dočasné uloženie stavebného materiálu a vytvorenie dočasnej stavby bude použitý pozemok investora. Iné pozemky využité nebudú.

g) *Požiadavky na bezbariérové obchôdzne trasy*

Nie sú vymedzené požiadavky na bezbariérové obchôdzne trasy.

h) *Maximálne produkované množstvo a druhy odpadov a emisií pri výstavbe, ich likvidácia*

Pri výstavbe bude vznikáť veľmi obmedzené množstvo odpadov, ktoré bude počas prechodnej doby skladovaný v prepravných kontajneroch uložených na spevnenej ploche na pozemku investora. Pre likvidáciu odpadov má vykonávacia firma stanovené podmienky živnostenským zákonom. Odpady nesmú byť skladované počas prechodnej doby pred odvezením na riadnu skládku na otvorenom pozemku staveniska, aby nedochádzalo k znečisťovaniu okolia alebo kontaminácii terénu, či povrchových alebo podpovrchových vôd. Odpadmi budú predovšetkým obaly zo stavebných materiálov a budú triedené podľa druhu materiálu (plast, papier, ...). Stavebná suť bude triedená a skladovaná zvlášť. Všetky odpady budú likvidované na skládkach a miestach k tomu určených. Podľa zákona 541/2020 Sb. a vyhlášky 8/2021 budú vznikáť na stavbe tieto odpady.

Kód odpadu	Názov odpadu	Nakladanie	Množstvo [kg]
150101	Papierový a/alebo lepenkový obal	Recyklácia	4000
150102	Plastový obal	Recyklácia	2000
150103	Drevený obal	Recyklácia	3000
150106	Zmes obalových materiálov	Odvoz na skládku	1000
170101	Betón	Recyklácia	2000
170201	Drevo	Recyklácia	3000
170202	Sklo	Recyklácia	200
170203	Plast	Recyklácia	2000

170405	Železo a/alebo oceľ	Recyklácia	4000
170701	Zmiešaný stavebný a demoličný odpad	Odvoz na skládku	3000
200301	Zmiešaný komunálny odpad	Odvoz na skládku	8000

Odpad určený na odvoz sa bude odvážať na skládku odpadu Brno-Komín.

i) *Bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo depónie zemín*

Pred zahájením stavebných prác bude sňatá ornica o hrúbke 300 mm, ktorá bude uložená na dočasnej depónii na pozemku investora. Ornica bude odvezená na rekultivačnú skládku. Vykopaná zemina od rýh základov bude spätne využitá na zásypy a úpravy terénu okolo objektu, prebytočná zemina bude odvezená na predom určenú skládku – Skládku odpadu Brno – Komín vzdialená 2,5 km. Približne je stanovené tak, že 10% vykopanej zeminy sa ponechá a 90% sa odvezie na skládku.

j) *Ochrana životného prostredia pri výstavbe*

Podmienky pre ochranu životného prostredia sú popísané v žiadosti pre vydanie stavebného povolenia a musia byť dodržiavané. Týka sa to predovšetkým stavebnej mechanizácie, ktorá musí spĺňať požiadavky na prevádzku, riadne uskladnenie stavebného materiálu a jeho zabezpečenie.

Pri výstavbe budú vznikať bežné stavebné odpady v malom množstve. Súčasťou zmluvy medzi investorom a zhotoviteľom stavby bude aj podmienka, že zhotoviteľ bude zodpovedný za správne nakladanie s odpadmi vznikajúcimi v priebehu výstavby vrátane ich následného využitia, recyklácie alebo odstránenia.

Zhotoviteľ vytvorí na stavenisku potrebné podmienky pre triedenie a zhromažďovanie jednotlivých druhov odpadov.

Všeobecné podmienky zaisťujúce ochranu životného prostredia behom výstavby:

- Dodávateľ stavebných prác zaisťuje účinnú techniku pre čistenie vozoviek predovšetkým v priebehu zemných prác
- Zásoby sypkých stavebných materiálov a ostatných potenciálnych zdrojov prašnosti budú minimalizované
- Celý proces bude organizačne zaistený tak, aby maximálne obmedzoval možnosť narušenia pohody, a to najmä v nočných hodinách a počas dní pracovného pokoja
- Vlastnú výstavbu organizačne zabezpečiť spôsobom, ktorý vylučuje možnosť narušenia pohody, a to najmä počas dní pracovného pokoja
- Všetky stavebné práce spojené s návozom stavebného a technologického materiálu budú uskutočňované v obytnej zástavbe výlučne v denných hodinách

- V dobe výstavby jej správnou organizáciou minimalizovať pohyb mechanizmov a ťažkej techniky v blízkosti obytnej zástavby a hlučné zariadenia (napr. kompresory) tieniť mobilnými akustickými zástenami
- Pre stavbu bude vypracovaný plán opatrení pre prípad havarijného úniku látok škodlivých pre vody podľa zákona o vodách, s ktorého obsahom budú oboznámení všetci pracovníci stavby. V prípade havárie je nevyhnutné postupovať podľa pokynov spracovaných v havarijnom pláne
- Na plochách zariadení staveniska nebudú skladované látky škodlivé vodám vrátane zásob PHM pre stavebné mechanizmy. Stavebné mechanizmy budú vybavené dostatočným množstvom sanačných prostriedkov pre prípadnú likvidáciu únikov ropných látok
- Všetky mechanizmy, ktoré sa budú pohybovať na stavenisku, musia byť v dokonalom technickom stave. Bude nevyhnutné ich kontrolovať najmä z hľadiska možných únikov ropných látok – kontrola bude vykonávaná pravidelne, vždy pred zahájením prác na tomto území. V priebehu krátkodobej odstávky mechanizmov budú tieto podložené tesnými vaňami pre prípadné zachytenie uniknutých produktov
- V prípade úniku ropných alebo iných závadných látok bude kontaminovaná zemina neodkladne odstránená, odvezená a uložená na lokalite na to určenej k týmto účelom
- Budú špecifikované priestory pre zhromažďovanie nebezpečných odpadov a prípadných ostatných látok škodlivým vodám zo všetkých uvažovaných aktivít v rámci stavby. Tieto budú ukladané výhradne vo vybraných a označených priestoroch v súlade s legislatívou v oblasti ochrany vôd a odpadovom hospodárstve
- Zhotoviteľ stavby vytvorí v rámci zariadenia staveniska podmienky pre triedenie a zhromažďovanie jednotlivých druhov odpadov v súlade s existujúcimi predpismi a v oblasti odpadového hospodárstva. O vznikajúcich odpadoch v priebehu stavby a spôsobe ich odstránenia bude vedená zodpovedajúca evidencia
- Zmluvne zaistiť odstránenie odpadov výhradne subjektami oprávnenými k tejto činnosti. V rámci žiadosti o užívanie stavby predložiť špecifikáciu druhov a množstvo odpadov vzniknutých v procese výstavby a doložiť spôsob ich odstránenia. Tieto všeobecné podmienky zaisťujúce ochranu životného prostredia behom výstavby budú uplatnené a realizované v rozsahu primeranom danému druhu stavby. Tu sa jedná o jednoduchú stavbu – rodinný dom. Rovnako tak skládky na pozemku budú zaistené proti dvíhaniu prachu a znečisteniu okolia

k) *Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku*

Účasť koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nie je vyžadovaná. Pri vykonávaní stavebných a montážnych prác musia byť dodržané všetky platné bezpečnostné predpisy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov dodávateľa, najmä základná vyhláška 591/2006 Sb. O bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na staveniskách a ďalšie platné normy pre vykonávanie stavieb. Táto podmienka

sa vzťahuje rovnako na zmluvných partnerov dodávateľa, investora a ďalšie osoby oprávnené zdržovať sa na stavbe. Ďalej musia byť dodržané obecné platné predpisy, normy pre použitie stavebných materiálov a vykonávanie stavebných prác tak, aby nedošlo k ohrozeniu práv a majetku a práce boli vykonávané účelne a hospodárne.

Výkopy je treba zhotovovať opatrne a pod odborným dohľadom tak, aby nedošlo k poškodeniu vlastných i susedných budov a znehodnoteniu prípadných archeologických nálezov, prípadne poškodeniu existujúcich podzemných inžinierskych sietí a prípojok. Pred zahájením zemných prác je nutné vytýčiť podzemné siete a pri vykonávaní výkopov postupovať so zvýšenou opatrnosťou.

Všetky odchýlky od projektu a novo zistené skutočnosti pri zhotovovaní stavby je potrebné bezodkladne konzultovať s projektantom, aby bolo možné odborne správne rozhodnúť o ďalšom postupe stavby.

Z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia bude na stavbe zavedený riadny informačný systém. Bližšie minimálne požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku upravuje NV č.591/2006 Sb. Oznámenie o zahájení prác musí mať náležitosti NV č.591/2006 Sb. Zhotoviteľ zaistí koordinátora bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci na stavenisku. Zhotoviteľ pri usporiadaní staveniska dbá, aby boli dodržané požiadavky na pracovisko stanovené zvláštnym predpisom (NV č. 101/2005 Sb., o podrobnejších požiadavkách na pracovisko) a aby stavenisko vyhovovalo všeobecným požiadavkám na výstavbu podľa zvláštného predpisu (vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách na výstavbu) a ďalším požiadavkám na stavenisko. Všetky otvorené výkopy musia byť zaistené označením, prípadne ohradením, aby nedošlo k pádu do výkopu.

Zhotoviteľ zaistí, aby:

- Pri prevádzke a používaní strojov a technických zariadení, náradia a dopravných prostriedkov na stavenisku boli okrem požiadaviek zvláštnych predpisov (nariadení vlády č. 378/2001 Sb., ktorým sa stanovujú bližšie požiadavky na bezpečnú prevádzku a používanie strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia) dodržiavané bližšie minimálne požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci stanovené v prílohe č. 2 k NV č. 591/2006 Sb.
- Boli splnené požiadavky na organizáciu práce a pracovné postupy stanovené v prílohe č. 3 NV č.591/2006 Sb., ak sa na stavenisku plánujú a vykonávajú.

Zhotoviteľ je povinný osoby pracujúce na stavbe preukázateľne preškoliť z BOZ.

l) Úpravy pre bezbariérové užívanie výstavbou dotknutých stavieb

Výstavbou nie sú dotknuté stavby, ktoré by vyžadovali bezbariérové úpravy.

m) Zásady pre dopravné inžinierske opatrenia

Nie sú požadované dopravné inžinierske opatrenia.

n) *Stanovenie špeciálnych podmienok pre zhotovovanie stavby – zhotovovanie stavby počas prevádzky, opatrenia proti účinkom vonkajšieho prostredia pri výstavbe a pod.*

Nie sú vyžadované špeciálne podmienky k zhotovovaniu stavby.

Opatrenia proti účinkom vonkajšieho prostredia budú bežného charakteru.

o) *Postup výstavby, rozhodujúce dĺžkové termíny*

Stavba nie je členená na etapy – po vydaní stavebného povolenia bude zahájená výstavba s ohľadom na klimatické podmienky.

Postup výstavby

- Prípojka NN, splaškovej kanalizácie, vodovodu, dažďovej kanalizácie s retenčnou nádržou
- Spodná stavba rodinného domu
- Horná stavba rodinného domu
- Dokončenie stavby
- Spevnené plochy okolo domu

Predpokladané zahájenie stavby: 04/2025

Predpokladané ukončenie stavby: 09/2026

B.9 Celkové vodohospodárske riešenie

Dažďová voda bude zo strechy a pozemku zvedená cez odvod v inštalačnej šachte do retenčnej nádrže. Odtiaľ cez vstupnú šachtu ide až do hlavnej vstupnej šachty. Splašková voda je vedená kanalizáciou cez revíznú šachtu do hlavnej vstupnej šachty, kde sa obe vody zlievajú a sú odvedené do jednotnej kanalizácie.

Veľká časť pozemku je zatrávnená a teda môže byť využitá na zasakovanie dažďovej vody. Spevnená plocha slúžiaca na parkovanie a ako chodník je tvorená drenážnou dlažbou.

Prípadná prebytočná dažďová voda bude vsiaknutá na pozemku investora.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

D.1.1.1 TECHNICKÁ SPRÁVA STAVEBNÉHO OBJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

D.1.1	Architektonicko-stavebné riešenie	39
D.1.1.1	Technická správa	39
D.1.2	Stavebne-konštrukčné riešenie.....	47
D.1.3	Požiarne-bezpečnostné riešenie.....	48

D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie

D.1.1.1 Technická správa

a) Účel objektu, funkčná náplň, kapacitné údaje

Objekt je navrhnutý v pasívnom štandarde a je určený na trvalé bývanie rodiny investora. Ide o dvojpodlažný objekt s jednou bytovou jednotkou. Objekt je umiestnený na veľmi mierne svažitom pozemku a čiastočne je osadený do terénu.

Zastavaná plocha:	121 m ²
Obostavaný priestor:	847 m ³
Úžitná plocha:	168 m ²
Počet funkčných jednotiek:	1

b) Architektonické, výtvarné, materiálové, dispozičné a prevádzkové riešenie, bezbariérové užívanie stavby

Novostavba rodinného domu je umiestnená na okraji Brna v mestkej časti Jundrov. Pozemok je veľmi mierne svažitý smerom na severovýchod. Predmetná parcela č. 2600 má výmeru 695 m² a parcela 2599 má 181 m². Celkovo tvoria pozemok o ploche 876 m². V tesnej blízkosti pozemku sa nachádza lesopark.

Budova je tvorená dvoma nadzemnými podlažiami pôdorysného tvaru obdĺžnika s extenzívnou plochou strechou. Na zvislé konštrukcie sú použité pórobetónové tvarovky, na vodorovné stropné konštrukcie sú navrhnuté prefabrikované panely y predpätého betónu. Fasáda je obložená prkнами zo sibiřského modřínu bez medzier na pero a drážku, rovnako terasa je zo sibiřského modřínu ale s medzermi. Okná sú hliníkové antracitovej farby, rovnako ako vstupné dvere s bočným svetlíkom a oplechovanie atíky. Všetky okná do obytných miestností sú opatrené exteriérovými žalúziami, tiež v antracitovej farbe.

Hlavný vstup sa nachádza v 1.NP na juhovýchodnej strane. Za ním sa nachádza zádverie, ktoré ústi do chodby. Na ľavej strane chodby sa nachádza obývacia izba s kuchyňou orientované na juhozápad. Z obývacej izby je cez hs portál výstup na terasu. Oproti zádveriu sa nachádza dvojramenné ŽB monolitické schodisko, vedľa je kúpeľňa so sprchou. Na pravej strane chodby sa nachádza technická miestnosť a sklad. V 2.NP sa nachádzajú 2 detské izby vedľa seba orientované na juhozápad, pracovňa orientovaná na juhovýchod a spálňa orientovaná na severovýchod. Ďalej sa tu nachádzajú tiež šatník a kúpeľňa s vaňou.

Po obvode pozemku sa nachádza odkvapový chodník z násypu z riečného kameniva frakcie 8/16 mm, pochôdzna plocha spevnená drenážnou

dlažbou slúžiaca ako chodník a príjazdová cesta k domu. Nachádza sa na tejto spevnenej ploche aj kovová konštrukcia slúžiaca ako zastrešenie pre parkujúce automobily. Ďalšie miesta na parkovanie sa nachádzajú priamo pred touto konštrukciou Celkovo tu môžu parkovať 4 osobné automobily.

Nejedná sa o verejne prístupnú budovu a investor nepožaduje objekt riešiť ako bezbariérový.

c) Konštrukčné a stavebne technické riešenie a technické vlastnosti stavby

Zemné práce:

Základová škára betónových pásov sa nachádza vo výške -1,410 m. Samotné pásy sú vysoké 500 mm, po výškovú kótu -0,910 m. Pred betonážou je potrebné osadiť chráničky pre potrubia. Zemné práce bude potrebné vykonať v mieste založenia objektu, spevnených plôch, inžinierskych sietí a retenčnej nádrže.

Dočasné svahy výkopových jám budú zhotovené v sklone 1:0,5. Dažďová voda bude odčerpaná a vyliať na pozemku.

Vonkajšia strana terasy bude opatrená gabiónmi do výšky 0,5 m.

Vid'	C.3	Koordinačný situačný výkres
	D.1.1.2	Pôdorys 1.NP
	D.1.1.4	Rez A-A´
	D.1.1.5	Rez B-B´
	D.1.2.1	Pôdorys základov

Základové konštrukcie:

Základové pásy sú navrhnuté z prostého betónu triedy C20/25 a tvárnice strateného debnenia zaliatych betónom triedy C20/25. Základové pásy šírky 500 mm a výšky 500 mm sú navrhnuté pre pre obvodové steny, Základové pásy pre vnútorné nosné steny majú šírku 700 mm a výšku 500 mm. Nasledovať bude podkladný betón s hrúbkou 150 mm a vloženou KARI sieťou s okami 100/100/8 mm pri vrchnom aj spodnom líci. Pod podkladným betónom tým bude štrkové lôžko o hrúbke 200 mm. V štrku bude vložené PVC potrubie DN 80 pre odvetranie radónu z podložia.

Vid'	D.1.2.1	Pôdorys základov
------	---------	------------------

Obvodové konštrukcie:

Obvodové nosné steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm. Doplnené sú o prevetrávanú fasádu so zateplením z kamennej izolácie Isover TOPSIL o hrúbke 200 mm, ktorá je vkladaná do nosných drevených roštov z nosníkov STEICO joist SJ60 vo zvislom smere. Nosníky budú mať pásnice obložené izoláciou. Nasledovať bude prevetrávaná medzera s roštom v horizontálnom smere a obloženie z prkien zo sibiřského modřínu bez medzier na pero a drážku, znova vo vertikálnom smere.

Vnútorne konštrukcie:

Vnútorne nosné steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm.

Vnútorne nenosné konštrukcie sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG KLASIK 200 hrúbky 200 mm.

V objekte sa nachádzajú Piliere z YTONG pilierových tvárnic s otvorom DN 200. Prechádzajú cez obe podlažia, v 1.NP sa nachádzajú v predsieni a v 2.NP v pracovni. Tvarovky slúžia ako stratené debnenie pre samotné železobetónové stĺpy.

Vodorovné konštrukcie:

Stropné konštrukcie sú tvorené prefabrikovanými panelmi z predpäťého betónu SPIROLL o hrúbke 160 mm. Zálievka medzier a nadbetónávka bude z betónu C20/25 s KARI s dodatočnou výstužou z KARI siete 150/150/8 mm. Stučujúce vence sú dvojité o celkovej výške 410 mm, konkrétne 250 mm na nosných stenách a 160 mm na výšku stropných panelov. Šírka sa mení – spodný veniec bude na šírku nosnej steny, horný na šírku od hrany panelu po vonkajší okraj nosnej steny. Výstuž bude určená statikom. Výstuž musí byť v rohoch a na koncoch navzájom previazaná podľa štandardných konštrukčných zásad.

V rámci objektu sú na vyznačených miestach stropné panely podopreté vždy dvoma zvarnými oceľovými profilmi tvaru L 120/120 hr. 8 mm o celkovej dĺžke 5 m. Položené sú na nosných stenách.

Strešná konštrukcia:

Zateplenie strešnej konštrukcie je tvorené minerálnou vlnou. Vodorovnú vrstvu tvorí Isover S o minimálnej hrúbke 380 mm. Spádovú časť tvoria spádové klíny so sklonom 2° z minerálnej vlny Isover SD s min. hrúbkou 140 mm v okolí vpustí. Na povrchu je uložená vlna Isover FLORA, ktorá tvorí základ pre substrát a v ňom zasadenú extenzívnu zeleň. Záťažové kamenivo frakcie 16/32 mm je navrhnuté na šírku 400 mm po okraji nosných stien a na 200 mm po obvode vpustí. Atika je oplechovaná pozinkovaným plechom v antracitovej farbe upevneným na príponkách.

Výška atiky je na kóte +7,100 m nad zrovnávacou rovinou domu.

Vid' D.1.2.4 Výkres plochej strechy

Schodisko:

Schodisko bude železobetónové monolitické o 18 stupňoch (18 x 175 x 280) uložené v 1.NP v mieste základu na pórobetónovej tvárnici a v 2.NP na ocelevej výmene. Pri obvodovej stene je schodisko podopreté primurovkou z pórobetónových tvárnic o pevnosti P2-500 do výšky podopretia schodiska. Akusticky je odizolované systémom Schöck Tronsole typ F, ktorý sa aplikuje po vonkajšom obvode v styku s okolitými stenami a v mieste uloženia na podlahu a strop. Povrchová úprava je tvorená drevenými prkmi o hrúbke 20 mm.

Preklady:

Nosné a nenosné preklady nad okennými a dvernými otvormi budú tvorené systémovými prekladmi YTONG. Nosné preklady sú navrhnuté ako typ NOP a UPA. Nenosné preklady sú z rady NEP. Všetky preklady majú výšku 250 mm. Je nutné dodržiavať montážne a technické listy dodávateľa prekladov YTONG, predovšetkým rozmery, dĺžky uloženia a smer uloženia (označené šípkou alebo nápisom).

Vid' tabuľka prekladov D.1.1.2 Pôdorys 1.NP

D.1.1.3 Pôdorys 2.NP

Výplne otvorov:

Okná sú navrhnuté ako hliníkové otváracé a výklopné s izolačným trojsklom s rámom vo farbe antracit Od výrobcu Slovaktual, rada PASIV.

Vonkajšie bezpečnostné hliníkové dvere majú bočný svetlík s izolačným trojsklom a matným zasklením.

Vnútorne dvere sú navrhnuté drevené farby prírodný dub v dreveným zárubniach.

Vid' D.1.1.14 Výpis okien a dverí

Hydroizolácie:

Proti prenikaniu spodnej vody a radónu je na povrchu podkladného betónu navrhnutý asfaltový pás modifikovaný GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Po bokoch je vyťahnutý 300 mm smerom ku základovým pásom a prekrytý ďalšou horizontálnou vrstvou po bokoch.

Strešná konštrukcia je odizolovaná mPVC fóliou v 2 vrstvách. Druhá vrstva má špeciálnu úpravu na odolnosť voči prerastaniu koreňmi.

Tepelná a zvuková izolácia:

Sokel je zaizolovaný XPS v 2 vrstvách po 100 mm. Podlaha v 1.NP je odizolovaná v skladbe podláh šedým EPS v hrúbke 150 mm. Podlahy sú pružne oddelené od stien dilatčným pásikom z Isover N/PP hrúbky 15 mm. Obvodové murivo má nosnú konštrukciu izolačnej vrstvy tvorenú nosníkmi STEICO o výške 200 mm vo vertikálnom smere. Medzi nosíky je vložená tepelná izolácia Isover TOPSIL v 3 vrstvách – 40, 120 a 40 mm. Strešná konštrukcia je zateplená minerálnou vlnou - Isover S so spádovými klinmi Isover SD. Minimálna hrúbka je 380 mm v okolí vpustí.

Podlahy:

V obytných miestnostiach sú drevené parkety vo farbe dubu. V kúpeľniach je keramická dlažba bielej farby. V zádverí je tmavosivá farba. Všetky dlažby sú veľkoformátové. V technickej miestnosti a sklade je betónová podlaha s epoxidovým náterom sivej farby.

Vid' tabuľka miestností D.1.1.2 Pôdorys 1.NP

D.1.1.3 Pôdorys 2.NP

Povrchové úpravy:

Vnútorne steny sú natreté vnútornou tenkovrstvou vápenocementovou omietkou bielej matnej farby. Sadrokartónové podhlády sú natreté škárovacím tmelom v hrúbke 1 mm v bielej matnej farbe. V kuchyni za kuchynskou linkou je keramický obklad bielej farby. V kúpeľni je veľkoformátová dlažba sivej farby do výšky 2 000 mm.

Inžinierske siete:

Vodovod – Objekt je napojený prípojkou 32x3 - PE100 SDR na zdroj pitnej vody. Napojenie bude na vodovodný rád DN 100 LI pod správou Brnenských vodární a kanalizácií.

Splašková kanalizácia – Objekt napojený kanalizačnou prípojkou PVC KG – 110 cez revíznú šachtu na hlavnú vstupnú šachtu a ďalej na existujúci kanalizačný rád DN 300 KAM pod správou Brnenských vodární a kanalizácií.

Dažďová kanalizácia – dažďové vody budú v maximálnej možnej miere využívané na pozemku na závlahu. Prebytok bude zo strechy zvedený cez revíznú šachtu do retenčnej nádrže o objeme 5 m³. Ďalej bude pokračovať do vstupnej šachty a hlavnej vstupnej šachty, odkiaľ spolu s prefiltranou splaškovou vodou bude odvedený do jednotnej kanalizácie.

Elektrická energia - zásobovanie objektu elektrickou energiou bude zabezpečené domovou prípojkou NN napojenou na existujúce vedenie NN. Vlastné napojenie na káblový rozvod bude cez pripojovací pilier s meraním odberu elektrickej energie. Tá bude vedená káblom do hlavnej poistkovej skrine NN. Prístup k pilieru bude z obslužnej komunikácie .

Vykurovanie a príprava TUV – V objekte je navrhnuté ako zdroj tepla tepelné čerpadlo vzduch-voda s vnútornou jednotkou umiestnenou v technickej miestnosti. Teplo do miestností bude distribuované teplovodným podlahovým vykurovaním.

Odvetranie podlažia je zabezpečené PVC trubkami DN 80 s odvetraním nad strechu vedeným v inštalačnej šachte.

Vjazd na pozemok je navrhnutý na severovýchodnej strane pozemku z miestnej komunikácie. Povrch bude tvorený kamennou dlažbou.

Dopravné napojenie je riešené v súlade s podmienkami na pripojovanie susedných nehnuteľností podľa §12 vyhlášky č. 104/1997 Sb. v platnom znení.

Vid' C.3 Koordinačný situačný výkres

e) Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovného prostredia

Stavebné práce spojené s výstavbou predmetného rodinného domu nebudú ohrozovať životy, zdravie a zdravé životné podmienky používateľov ani používateľov okolitých stavieb. Tiež nebudú ohrozovať životné prostredie podľa § 22 vyhlášky č. 268/2009 Zb. o všeobecne technických požiadavkách na výstavbu. Pri výstavbe a následnej prevádzke stavby nebudú vznikáť žiadne nebezpečné látky pre zdravie a životy osôb a zvierat. Stavba teda nebude mať

negatívny vplyv na životné prostredie, nebude znečisťovať vzduch ani pôdu. Pri prevádzke stavby nebudú produkované žiadne toxické odpady.

f) *Stavebná fyzika – tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika – hluk a vibrácie, popis riešenia*

Tepelná technika:

Konštrukcie na hranici vykurovaného priestoru spĺňajú doporučené hodnoty súčiniteľa prestupu tepla pre pasívne domy podľa ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov.

Vid' E.1 Posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky

Osvetlenie:

Osvetlenie navrhnuté pomocou LED svietidiel spĺňajúcich požiadavky na osvetlenosť. Umelé osvetlenie bude v každej miestnosti objektu. Ovládanie osvetlenia bude pomocou spínačov pri vchodoch do jednotlivých miestností vo výške 1,2 m nad podlahou.

Oslnenie:

Všetky pobytové miestnosti sú dostatočne oslnené denným svetlom. Pobytové miestnosti boli posúdené a vyhovujú na denné oslnenie podľa ČSN 73 0580-2:2007 Denné osvetlenie budov.

Vid' E.1 Posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky

Akustika:

V tesnej blízkosti objektu sa nachádza komunikácia III. triedy, preto bolo spracované posúdenie akustiky pre dennú a nočnú dobu podľa Nariadenia vlády č. 272/2011 Sb. Severovýchodná časť obvodového plášťa, ktorá je najbližšie ku komunikácii, pri posúdení z hľadiska nepriezvučnosti obvodového plášťa vyhovela požiadavkám podľa ČSN 730532:2020 Akustika.

Posudzovali sa aj nosné a nenosné steny medzi izbami na vzduchovú nepriezvučnosť a stropy medzi podlažiami na vzduchovú a kročajovú nepriezvučnosť. Všetky riešené konštrukcie spĺňajú požiadavky podľa ČSN 73 0532:2010 – Akustika.

Vid' E.1 Posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky

Vibrácie:

V blízkom okolí objektu sa nenachádzajú zdroje vibrácií.

Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade so všeobecnými požiadavkami na výstavbu. Umiestnenie stavby vyhovuje požiadavkám zákona č. 183/2006 Zb., o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), predovšetkým všeobecným požiadavkám stanoveným vyhláškou č. 269/2009 Zb., o všeobecných požiadavkách na využívanie územia a vyhláškou č. 268/2009 Zb. o technických požiadavkách na stavby a je v súlade s požiadavkami na verejnú dopravnú a technickú infraštruktúru a s požiadavkami osobitných právnych predpisov.

D.1.2 Stavebne-konštrukčné riešenie

V objekte sú navrhnuté betónové základové pásy výšky 500 mm. Pod obvodovými stenami majú šírku 500 mm, Pod vnútornými nosnými stenami majú šírku 700 mm. Ďalej pokračujú DT tvarovkami o výške 250 mm v dvoch radoch. Bližší popis vyššie v časti základové konštrukcie.

Vid' D.1.2.1 Pôdorys základov

Stropné konštrukcie sú tvorené panelmi SPIROLL o výške 165 mm a uložené na železobetónový veniec. Otvory pre schodisko a inštalačnú šachtu sú riešené oceľovými výmenami, ktoré sú súčasťou systémového riešenia. Dĺžky jednotlivých oceľových výmen v príslušných výkresoch.

Vid' D.1.2.2 Výkres stropnej konštrukcie nad 1.NP

D.1.2.3 Výkres stropne konštrukcie nad 2.NP

Zastrešenie je v objekte riešené plochou strechou s extenzívnou vegetačnou vrstvou. Po obvode atiky a strešných vpustí sú pásy záťažového kameniva v šírke 400 mm. Strešné vpuste sú na streche dve. Jedna so zvislým zvodom a druhá s vodorovným. Bezpečnosť pracovníkov na streche je vyriešená oceľovým bezpečnostným úväzom.

Vid' D.1.2.4 Výkres plochej strechy

Táto časť je riešená ako samostatná príloha vid' zložka D.1.2 Stavebne-konštrukčné riešenie.

D.1.3 Požiarne-bezpečnostné riešenie

Objekt je určený na trvalé bývanie rodiny investora s dvoma deťmi.

Zvislé konštrukcie sú z pórobetónových tvaroviek. Nosné steny majú hrúbku 300 mm, nenosné majú hrúbku 200 mm. Stropné konštrukcie sú tvorené panelmi SPIROLL hrúbky 165 mm. Podkladný betón má hrúbku 150 mm. Fasáda je riešená ako vetraná s vertikálnym dreveným obkladom zo sibiřského modřínu hrúbky 20 mm na dvojitom drevenom rošte, oba hrúbky 40 mm. Izolácia objektu je tvorená izoláciou z kamennej vlny Isover Topsill v 1 vrstve o hrúbke 200 mm vkladanou medzi nosníky STEICO rovnakej hrúbky. Okná a vchodové dvere sú hliníkové.

Odstupové vzdialenosti sú zaznačené v príslušných výkresoch.

V chodbe je umiestnený hasiaci prístroj na stene medzi dverami do zádveria a dverami do skladu. Signalizácia je rovnako v chodbe v 1.NP.

Táto časť je riešená ako samostatná príloha vid' zložka D.1.3 Požiarne-bezpečnostné riešenie



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

D.1.3.1 TECHNICKÁ SPRÁVA POŽIARNE BEZPEČNOSTNÉHO RIEŠENIA

TECHNICAL REPORT OF THE FIRE SAFETY CONCEPT OF THE BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

1. Údaje o stavbe.....	50
1.1. Identifikačné údaje stavby.....	50
1.2. Urbanistické a architektonické riešenie	50
1.3. Dispozičné riešenie.....	50
1.4. Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia	50
2. Požiarne charakteristiky objektu	51
3. Rozdelenie objektu na požiarne úseky	52
4. Stanovenie požiarneho rizika a stupeň požiarnej bezpečnosti	52
5. Požiadavky na požiarnu odolnosť stavebných konštrukcií	52
6. Únikové cesty.....	53
7. Odstupové vzdialenosti	53
7.1. Vplyvom sálania	53
7.2. Vplyvom dopadu horiacich častí	53
8. Technické a technologické zariadenia.....	53
9. Zariadenia pre protipožiarne zásah	54
10. Bezpečnostné tabuľky.....	55
11. Podklady použité k spracovaniu	55
12. Záver	56
13. Prílohy.....	56

1. Údaje o stavbe

1.1. Identifikačné údaje stavby

Názov stavby: Rodinný dom pod Holednou

Miesto stavby: Brno, Jundrov

Katastrálne územie: Jundrov [610542]

Ulica: Březová

Parcelné čísla pozemku: 2600 a 2599

Účel objektu: Stavba pre bývanie

Zastavaná plocha: 121 m²

1.2. Urbanistické a architektonické riešenie

Podľa platného územného plánu mesta Brno sa navrhovaný objekt nachádza v zastaviteľnom území mesta. Stavba a svojou mierkou architektonickým stvárnením spĺňa podmienky územného plánu a nijako nenaruša zástavbu lokality.

Prístup k domu bude z príľahlej miestnej komunikácie, ktorá sa nachádza na severovýchodnej strane pozemku.

Jedná sa o dvojpodlažný samostatne stojaci rodinný dom v pasívnom štandarde. Obsahuje 1 obytnú bunku s celkovou zastavanou plochou 179 m², z toho dom tvorí 150 m² a príľahlá terasa 29 m². Strecha objektu je plochá zelená extenzívna strecha so sklonom 2°. Na pozemku sa nachádza tiež parkovacie státie pre 3 autá, z toho kryté miesta sú pre 2 autá.

1.3. Dispozičné riešenie

Do domu sa vchádza zo spevnenej parkovacej plochy spojenej s chodníkom. Hlavný vstup sa nachádza na juhovýchodnej strane objektu. Zo zádveria sa ide ďalej do rozľahlej chodby. Priamo oproti dverám do zádveria je 2 ramenné schodisko, ktoré opticky oddeľuje obytnú a technickú časť podlažia. Na ľavej strane sa nachádza obývací izba spojená s kuchyňou. Odtiaľ sa cez veľké francúzske okno ide na terasu. Na pravej strane sa nachádza sklad, technická miestnosť a kúpeľňa. Horné podlažie tvorí nočná zóna. Nachádzajú sa tu detské izby, spálňa, šatník, pracovňa a kúpeľňa.

1.4. Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia

Objekt je navrhnutý ako murovaná stavba z pórobetónových tvárnic. Nosné vonkajšie steny sú tvorené pórobetónovými tvarovkami YTONG UNIVERSAL

300 PDK o hrúbke 300 mm. Nosné vnútorné steny sú z tvaroviek YTONG Universal 300 PDK hrúbky 300 mm. Priečky tvoria tvarovky YTONG Klasik 200 hrúbky 200 mm. Všetky sú murované na tenkostennú maltu YTONG hrúbky 1 mm. Stropné konštrukcie tvoria panely SPIROLL hrúbky 160 mm. Základy tvoria základové pásy z debniacich tvaroviek zaliatych železobetónom a prostý betón. Podkladný betón je tvorený betónom C20/25 vystuženým kari sieťami. Strecha je plochá s extenzívnou rozchodníkovou zeleňou so sklonom 2°. Vonkajšia tepelná izolácia domu je tvorená roštom z drevených I nosníkov (STEICO) vyplneným kamennou vlnou TOPSILL o celkovej hrúbke 200mm v 3 vrstvách – 45mm, 110mm a 45mm. Vetraná fasáda je tvorená dreveným roštom v 2 vrstvách (horizontálny a vertikálny) a dreveným obkladom z prkien zo sibiřského modřínu vo vertikálnom smere. Všetky okná a vchodové dvere sú hliníkové v antracitovej farbe. Interiérové dvere sú farby prírodného dubu.

2. Požiarne charakteristiky objektu

Objekt bude posudzovaný podľa ČSN 73 0833.

Objekt je dvojpodlažný a slúži na bývanie a ubytovanie – skupina OB1.

Zvislé nosné konštrukcie

- Obvodové nosné steny - pórobetónové tvarovky hr. 300 mm – DP1
- Vnútorné nosné steny – pórobetónové tvarovky hr. 300 mm – DP1

Vodorovné nosné konštrukcie

- Strop z panelov SPIROLL hr. 160 mm – DP1

Konštrukčný systém objektu - NEHORĽAVÝ

Požiarne výška - 3,17 m

Zateplenie - Objekt je zateplený kamennou izoláciou o celkovej hrúbke 200mm s dreveným obkladom.

Technické zariadenie – Objekt bude vykurovaný pomocou tepelného čerpadla vzduch-voda, ktoré bude zaisťovať ohrev teplej vody do rozvodov podlahového vykurovania. Tak isto bude tepelné čerpadlo zaisťovať ohrev teplej vody. V objekte bude navrhnutá rekuperácia vzduchotechniky, ktorá bude slúžiť na chladenie a vykurovanie.

Parkovacie státie – Pri objekte sa nachádza parkovanie pre 3 automobily.

3. Rozdelenie objektu na požiarne úseky

Celý dom sa nachádza v jednom požiarom úseku – P1.01/N2

- 1.NP – Zádverie, chodba, schodisko, obývacia izba s kuchyňou, kúpeľňa, technická miestnosť, sklad
- 2.NP – Spáľňa, detské izby, pracovňa, šatník, kúpeľňa

4. Stanovenie požiarneho rizika a stupeň požiarnej bezpečnosti

Hodnota požiarneho zaťaženia sa určuje podľa ČSN 73 08025 príloha B.

2 NP, nehorľavý konštrukčný systém

P1.01/N2 $p_{v,tab} = 40 \text{ kg/m}^2$ (táto hodnota musí byť zvýšená, keďže sa v požiarom úseku nachádzajú horľavé dvere a podlaha)

$$P_s = 10 \text{ kg/m}^2 > 5 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{v1} = (10-5) \cdot 1,15 = 5,75 \text{ kg/m}^2$$

$$p_v = 40 + 5,75 = 45,75 \text{ kg/m}^2$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti je podľa ČSN 73 0802 určený ako **SPB II**.

5. Požiadavky na požiarnu odolnosť stavebných konštrukcií

Skutočné požiarne odolnosti sú brané z technických listov výrobcov.

Č.	Názov	Umiestnenie	Požiarne odolnosť		Hodnotenie
			Požadovaná	Skutočná	
1	Požiarne stropy	2.NP	REI 15 DP1	REI 45 DP1	VYHOVUJE
2	Požiarne uzávery	1.NP a 2.NP	EI 15 DP3 - C	EI 30 DP3 -C so samozatváračom	VYHOVUJE
3	Obvodové steny	1.NP	REW 30 DP1	REI 180 DP1	VYHOVUJE
		2.NP	REW 15 DP1	REI 180 DP1	VYHOVUJE
4	Nosné konštrukcie vnútri PÚ zausťujúce stabilitu objektu	1.NP - Stena	R 30 DP1	REI 180 DP1	VYHOVUJE
		2.NP - Stena	R 15 DP1	REI 180 DP1	VYHOVUJE
		1.NP - medzistrop	RE 30 DP1	REI 45 DP1	VYHOVUJE

6. Únikové cesty

Podľa článku 4.3 ČSN 73 0833 pre evakuáciu osôb z budovy OB1 postačuje nechránená úniková cesta o šírke min. 900 mm s dverami o šírke min. 800 mm. Jej dĺžka sa neposudzuje. VYHOVUJE

7. Odstupové vzdialenosti

Objekt je pokrytý celoplošnou vetranou drevenou fasádou zo sibiřského modřínu.

7.1. Vplyvom sálenia

$$\rho = 650 \text{ kg/m}^3$$

$$Q = 221 \text{ MJ/m}^2 - \text{ČPOP}$$

$$h_r = 0,02 \text{ m}$$

$$\rho_v = 45,75 \text{ kg/m}^2$$

$$H = 17 \text{ MJ/kg}$$

$$k_2 = 0,603$$

	S_{po1}	S_{po2}	S_{po}	l	h_u	S_p	p_o
JV	7,72	81,74	57,01	12,6	7,1	89,46	64
JZ	17,58	50,58	48,08	9,6	7,1	68,16	71
SZ	1,79	87,68	54,65	12,6	7,1	89,46	61
SV	4,75	63,41	42,99	9,6	7,1	68,16	63

$$JV - d_1 = 8,38 \text{ m}$$

$$SZ - d_1 = 8,11 \text{ m}$$

$$JZ - d_1 = 8,07 \text{ m}$$

$$SV - d_1 = 7,44 \text{ m}$$

7.2 Vplyvom dopadu horiacich častí

$$d_2 = \text{tg}20 \cdot h_c = 0,36 \cdot 7,1 = 2,56 \text{ m}$$

8. Technické a technologické zariadenia

- Vetrание – Vetrание je prirodzené, digestor bude odvetraný ventilátorom a potrubím do fasády – prierez potrubia do $0,04 \text{ m}^2$, vzdialenosť jednotlivých

prestupov od seba bude minimálne 500 mm od vonkajšieho líca. Požiarne klapky sa nepožadujú.

- Vykurovanie – Ohriata voda (zdroj tepelné čerpadlo vzduch-voda) poslúži ako vykurovacie médium pre trubkový rozvod podlahového teplovodného kúrenia.
- Ochrana budovy pred bleskom – Rodinný dom bude chránený pred zásahom blesku inštaláciou hrebeňovej sústavy bleskozvodu so zvodmi do zemniaceho pásiku osadeného pri výkopoch základov do betónu. Napojenie zvodov na zemnenie cez skúšobné svorky. Zariadenie ochrany pred bleskom bude prevedené v súlade s ČSN EN 62 305 1 - 4.
- Elektroinštalácie – Provedenie elektroinštalácie bude vyhovovať ustanoveniam ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 2000-5-51 ed.3, ČSN 33 2000-5-52, ČSN EN 62305-1-4 a ďalších súvisiacich predpisov podľa druhu stanoveného prostredia. Odpojenie el. energie v objekte bude možné vytiahnutím poistkových sad z prípojkových skríň alebo vypnutím hlavných ističov pred distribučným meraním v elektromerovom rozvádzači.

9. Zariadenia pre protipožiarne zásah

Vnútorne odberné miesta:

P1.01/N2-II $E = 4.1,5 = 6 \leq 20$ – Netreba zriaďovať

Vonkajšie odberné miesta:

Vonkajší hydrant musí byť vo vzdialenosti do 200m od objektu na vodovodnom rade min DN 80.

Vnútorne PHP:

V požiarne objekte bude osadený 1 prenosný práškový hasiaci prístroj 34A. Bude umiestnený v chodbe (m. č. 1.02) medzi dverami do zádveria a dverami do skladu.

Zariadenie autonóm detekcie:

V objekte bude osadené jedno zariadenie pre autonómnu detekciu a signalizáciu dymu, a to v chodbe (m. č. 1.02) pri schodisku.

10. Bezpečnostné tabuľky

Prenosný hasiaci prístroj, ak nie je dobre viditeľný, el. rozvádzač, hlavný vypínač el. energie a hlavný uzáver vody budú označené výstražnými a bezpečnostnými značkami a tabuľkami podľa požiadaviek ČSN EN ISO 7010 + zmeny A1-A5 – Grafické značky – Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky – Registrované bezpečnostné značky a podľa nariadení vlády NV 375/2017 Sb.

11. Podklady použité k spracovaniu

- Stavebne technické podklady stavby
 - o Projektová dokumentace stavební části

- Zákon a vyhlášky
 - o Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů – vzpp
 - o Vyhláška č. 23/2008 Sb. ve znění Vyhlášky č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, vzpp
 - o Vyhláška. č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), vzpp
 - o Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, vzpp o Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, vzpp

- Normy ČSN vrátane aktuálnych zmien k danému dátumu spracovania
 - o ČSN 73 0810 – PBS – Společná ustanovení o ČSN 73 0802/Z3 – PBS –
 - o ČSN 73 0833/Z2 – PBS – Budovy pro bydlení a ubytování
 - o ČSN 73 0818/Z1 – PBS – Obsazení objektu osobami
 - o ČSN 73 0873 – PBS – Zásobování požární vodou
 - o ČSN 73 0821, ed. 2 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí
 - o ČSN 73 4200 – Komíny – Obecné požadavky
 - o ČSN 73 4201/Z4 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
 - o ČSN 73 4201 ed. 2 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
 - o ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
 - o ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy PBS

- Další podklady
 - o Zoufal a kol.: Požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů
 - o Technické listy referenčních výrobků
 - o Ing. Petr Beneš, CSc., Ing. Markéta Sedláková, Ph.D., Ing. Marie Rusinová, Ph.D., Ing. Romana Benešová, Ing. Táňa Švecová: Skripta Požární bezpečnost staveb modul M01

12. Závěr

Projektová dokumentácia rieši novostavbu nízkoenergetického rodinného domu v Brne, Jundrove. Objekt je posudzovaný ako budova OB1 podľa ČSN 73 0833. Objekt je posudzovaný ako samostatný požiarne úsek. Navrhnuté materiály a konštrukcie spĺňajú požiadavky na požiarne odolnosť.

Požiarne nebezpečný priestor zasahuje na susedné pozemky, bude potrebné doložiť súhlas majiteľov daných pozemkov.

Navrhnutý rodinný dom vyhovuje požiadavkám požiarnej bezpečnosti pri dodržaní zásad v tejto projektovej dokumentácii.

13. Prílohy

- D.1.3.2 KOORDINAČNÝ SITUAČNÝ VÝKRES - PBŘ
- D.1.3.3 PÔDORYS 1.NP – PBŘ
- D.1.3.4 PÔDORYS 2.NP – PBŘ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

D.1.4.1 VÝPOČTOVÁ ČASŤ TECHNIKY PROSTREDIA STAVIEB

TECHNICAL REPORT OF THE CONCEPT OF BUILDING SERVICES SYSTEMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

1.	Analýza objektu	58
1.1.	Popis objektu.....	58
1.2.	Určenie klimatických podmienok	58
2.	Vzduchotechnika	58
3.	Elektroinštalácie	59
3.1.	Prípojka silového vedenia a hlavný istič.....	59
3.2.	Hromozvod	60
4.	Vykurovanie a chladenie.....	60
4.1.	Výpočet tepelných strát a ziskov objektu	60
4.2.	Návrh zdroja tepla a chladu.....	62
4.3.	Návrh a popis systému vykurovania.....	63
4.4.	Návrh a popis systému chladenia	63
5.	Ohrev teplej vody	64
5.1.	Výpočet potrebného objemu ohrievača	64
5.2.	Stanovenie výkonu k ohrevu vody	64
5.3.	Návrh bivalentného zdroja.....	66
6.	Vodovod a kanalizácia	66
6.1.	Potreba pitnej vody.....	67
6.2.	Potreba požiarnej vody.....	67
6.3.	Potreba nepitnej vody.....	67
7.	Nakladanie s dažďovou vodou	67
7.1.	Návrh a popis systému zberu a ukladania dažďovej vody.....	67
7.2.	Výpočet potrebného objemu nádrže.....	68
7.3.	Popis spôsobu využitia dažďovej vody	68
8.	Prílohy	68

1. Analýza objektu

1.1. Popis objektu

Jedná sa o dvojpodlažný rodinný dom pre štvorčlennú rodinu. Steny sú vymurované z pórobetónových tvárnic hr. 300 mm a zateplené kamennou izoláciou TOPSIL o hrúbke 200 mm s vetranou fasádou na drevenom rošte z nosníkov STEICO s obkladom zo sibiřského modřínu. Stropy sú tvorené ŽB panelmi SPIROLL o hrúbke 160 mm. V objekte sa nachádza SDK podhľad pre vedenie inštalácií. Objekt je založený na betónových základových pásoch. Strecha je vegetačná extenzívna.

1.2. Určenie klimatických podmienok

Miesto:	Brno – Jundrov, ulica Březová
Nadmorská výška:	215 m. n. m.
Vonkajšia teplota v zimnom období:	-15 °C
Vonkajšia teplota v letnom období:	+32 °C

2. Vzduchotechnika

Výpočtová časť, technická správa a výkresová časť v samostatnej časti projektovej dokumentácie.

Vetranie bude nútené zabezpečené centrálnym vetraním vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX Easy2 300 v podstroponom prevedení dimenzovanou na maximálny prietok 285 m³/h.

Rozvodné potrubie bude zo systému Air Excellent od výrobcu UBBINK. V rámci objektu bude distribúcia vzduchu zabezpečená ohybným potrubím typu AE55SC 60x132mm. Medzi rozdeľovacími komorami a VZT jednotkou, rovnako ako medzi VZT jednotkou a exteriérom bude použité potrubie AERFOAM Ø 160 mm. Výustky do miestností tvoria tanierové ventily Balance - S160 o priemere 160mm, zatiaľ čo výduchy do exteriéru kryjú protidažďové žalúzie IGC 160 o priemere 160mm. Technické zázemie systému je umiestnené v technickej miestnosti v 1.NP.

3. Elektroinštalácie

3.1. Prípojka silového vedenia a hlavný istič

Objekt je pripojený k podzemnému silovému vedeniu nízkeho napätia. Prípojka AYKY 3Bx25 je vedená káblovým prevedením v zemi v PVC chráničke v pieskovej vrstve. Nad ňou vo vykopanej pôde je umiestnená výstražná fólia vo výške 300 mm nad pieskovou vrstvou. Elektromer je umiestnený na hranici pozemku v oplotení v elektromerovej skrini (označené ako elektrický rozvádzač) vid' C.3 Koordinačný situačný výkres. Hlavný rozvádzač a prípojková skriňa sú umiestnené v technickej miestnosti. Rozvodná sústava 3+PEN AC 400/230 50 Hz, TN-C-S. Ochrana pre úrazom elektrickým prúdom automatickým odpojením od zdroja. Veľkosť hlavného ističa je stanovená na 3x40A.

Tab. 3.1.1. Uvažované príkony spotrebičov

Spotrebič	Príkon [kW]
Tepelné čerpadlo	5,5
VZT jednotka	0,6
Vyhrievacia špirála v ohrievači	3,0
Výhrevné rebríky	1,0
Osvetlenie (10 W/m ²)	1,7
Elektrická rúra	3,0
Mikrovlnná rúra	1,0
Varná doska	7,0
Rýchlovarná kanvica	2,0
PC (3 x 0,6 kW)	1,8
Chladnička + Mraznička	0,2
TV	0,2
Kávovar	0,4
Práčka	2,1
Sušička	1,9
Vysávač	0,5
Žehlička	0,4
Ostatné	1,0
Spolu	33,3
Max. súdobý príkon $\Sigma * 0,5$	16,64

Veľkosť hlavného ističa

$$I = P / (\cos\varphi * U_s * 3^{0,5}) = 16,64 / (0,95 * 400 * 3^{0,5}) = 25,28 \text{ A} \quad - \quad 3 \times 25 \text{ A}$$

Výpočtové zaťaženie

$$P_p = P_i * \beta = 16,64 * 0,77 = 12,81 \text{ kW}$$

Výpočtový prúd

$$I_p = \frac{1000 * P_p}{\sqrt{3} * U_s * \cos \varphi} = \frac{1000 * 12,81}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 20,5 \text{ A}$$

3.2. Hromozvod

V štrkovom násype po obvode objektu je umiestnený zemniaci pásik FeZn 30x4 mm. Na plochej streche budú umiestnené jímacie tyče podľa detailného návrhu.

4. Vykurovanie a chladenie

4.1. Výpočet tepelných strát a ziskov objektu

Tab. 5.1.1. Strata prestupom obálkou budovy

Konštrukcia	A [m ²]	U [m ² /K]	b [-]	H _T [W/K]
Stena S1	270,90	0,126	1,00	34,13
Stena S2	12,48	0,137	1,00	1,71
Podlaha P1	104,87	0,165	0,46	7,96
Strecha T1	104,87	0,100	1,00	10,49
Okná O1	17,62	0,720	1,00	12,68
Dvere D1	2,87	1,100	1,00	3,16
Σ	513,61		Σ	70,13
Tepelné väzby		0,02		10,27
Celkovo				80,40

Celková merná strata prestupom

$$Q_T = H_T * (t_i - t_e) = 80,40 * (20 - (-15)) = 2,81 \text{ kW}$$

Kde Q_T – Tepelná strata prestupom [kW]

H_t – Celková merná strata prestupom tepla [W/K]

t_i – Návrhová interiérová teplota v zimnom období [°C]

t_e – Návrhová exteriérová teplota v zimnom období [°C]

Strata vetraním s prevádzkou VZT

Teplota vzduchu za doskovým výmenníkom

$$t_{\text{sup}} = t_e + (t_i - t_e) * \eta = -15 + (20 - (-15)) * 0,92 = 17,20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Kde t_{sup} – Výsledná teplota vzduchu po rekuperácii [$^\circ\text{C}$]

t_i – Návrhová interiérová teplota v zimnom období [$^\circ\text{C}$]

t_e – Návrhová exteriérová teplota v zimnom období [$^\circ\text{C}$]

η – Uvažovaná účinnosť rekuperačného zariadenia [%]

Strata vetraním pri prevádzke VZT

$$Q_{\text{VZT}} = 0,34 * V_{\text{VZD}} * (t_i - t_{\text{sup}}) = 0,34 * 451,12 * (20 - 17,2) = 0,43 \text{ kW}$$

Kde Q_{VZT} – Tepelná strata vetraním pri prevádzke VZT [W]

t_{sup} – Výsledná teplota vzduchu po rekuperácii [$^\circ\text{C}$]

t_i – Návrhová interiérová teplota v zimnom období [$^\circ\text{C}$]

Strata vetraním bez prevádzky VZT

$$Q_{\text{prir}} = 0,34 * n * V_{\text{VZD}} * (t_i - t_e) = 0,34 * 0,1 * 451,12 * (20 - (-15)) = 0,54 \text{ kW}$$

Kde Q_{prir} – Tepelná strata prirodzeným vetraním [W]

n – Výmena vzduchu 0,1/h pri stave bez prevádzky VZT

V_{VZD} – Vzduchový objem budovy [m^3]

t_i – Návrhová interiérová teplota v zimnom období [$^\circ\text{C}$]

t_e – Návrhová exteriérová teplota v zimnom období [$^\circ\text{C}$]

Celkové tepelné straty

$$Q = Q_T + \max(Q_{\text{VZT}}; Q_{\text{prir}}) = Q_T + Q_{\text{prir}} = 2,81 + 0,54 = 3,35 \text{ kW}$$

Kde Q – Celková tepelná strata objektu [W]

Q_T – Tepelná strata prestupom [kW]

Q_{VZT} – Tepelná strata vetraním pri prevádzke VZT [W]

Q_{prir} – Tepelná strata prirodzeným vetraním [W]

Celková tepelná strata objektu je 3,35 kW a nastáva pri prevádzke bez vzduchotechniky.

Tepelné zisky objektu

Tab. 5.1.2. Tepelné zisky miestností

Miestnosť	Tepelný Zisk oknami	Tepelná Záťaž stien	Produkcia tepla od ľudí a pokrmov	Zisky od spotrebičov	Celkom
Obývacia izba + kuch.	1261	155	208	175	1799
Pracovňa	406	21	208	50	685
Spálňa	406	39	62	0	507
Detská izba 1	575	47	46	70	738
Detská izba 2	575	47	46	70	738
Celkom					4467 W

$$Q_{ch} = 4,47 \text{ kW}$$

Celkové tepelné zisky objektu sú 4,47 kW.

4.2. Návrh zdroja tepla a chladu

Ako zdroj tepla bude slúžiť tepelné čerpadlo vzduch – voda o menovitom výkone 9,2 kW pre vykurovanie a 5,5 kW pre chladenie. Rovnako bude využívaný na ohrev teplej vody. Maximálna výstupná teplota je 55 °C. Obsahuje 2 ventilátory, každý o výkone 120 W. Referenčný výrobok je Regulus RTC 20e 3f.



Obr. 5.2.1. Tepelné čerpadlo Regulus RTC 20e [<https://www.regulus.cz/cz/tepelne-cerpadlo-rtc-20e>]

4.3. Návrh a popis systému vykurovania

Zdrojom vykurovania bude tepelné čerpadlo o teplotnom spáde 45/35 °C. Ohrev teplej vody je možný až na 55 °C. Teplo v objekte bude distribuované teplovodným podlahovým vykurovaním. Na jeho zhotovenie budú použité trubky zo sieťovaného polyetylénu (PE-X). Uvažovaný výkon sa pohybuje na 30 W/m². Schéma zapojenia zobrazuje zapojenie okruhu s tepelným čerpadlom ako zdrojom ohrievania vody na podlahové vykurovanie v akumuláčnej nádrži o objeme 200 l aj ohrev teplej vody v zásobníkovom ohrievači. Referenčný výrobok ohrievača je OKC 200 NTR/HP o objeme 208 l DRAŽICE. Zmena týchto dvoch prevádzok je zaistená trojcestným ventilom. V prípade nedostatku tepla na ohrievanie vody na požadovanú teplotu je možné pripojenie pomocného zdroja tepla.

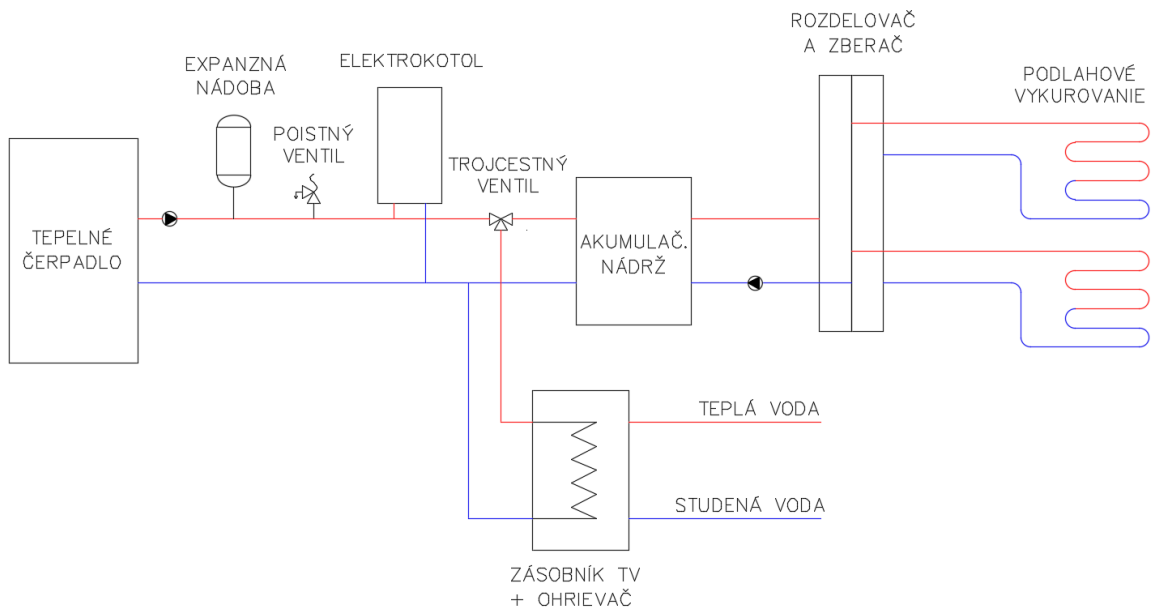


Obr. 5.3.1. Akumulačná nádrž THERMO ENERGY AKU 200l

[<https://www.domintex.cz/akumulacni-nadrz-200l-q-termo-energy-200-100-aku-v1-kxt/>]

4.4. Návrh a popis systému chladenia

Zdrojom chladenia bude tepelné čerpadlo o teplotnom spáde 22/18 °C. Chlad v objekte bude distribuovaný podlahovým chladením. Detailnejší popis sa nachádza vyššie v časti návrhu systému vykurovania. Uvažovaný výkon sa pohybuje na 25 W/m².



Obr. 5.4.1. Schéma zapojenia okruhu na vykurovanie a chladenie

5. Ohrev teplej vody

5.1. Výpočet potrebného objemu ohrievača

Návrh bude pre štvorčlennú rodinu s odhadovanou spotrebou vody 50 l/os/deň. Na základe tohto bude navrhnutý zásobníkový ohrievač teplej vody s objemom 208 l.



Obr. 6.1.1. Kombinovaný zásobník OKC 200 NTR/HP DRAŽICE [<https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntr-hp>]

5.2. Stanovenie výkonu k ohrevu vody

Stanovenie potrebnej energie

$$Q_{TV} = m \cdot c \cdot (t_1 - t_2) = 208 \cdot 4,186 \cdot (55 - 10) = 28,73 \text{ MJ}$$

Kde Q_{TV} – Množstvo tepelnej energie potrebnej k ohrevu vody [J]

m – Hmotnosť vody na ohrev [kg]

c – Tepelná kapacita vody [J/kg.°C]

t₁ – Výsledná teplota vody po ohriatí [°C]

t₂ – Teplota privádzanej vody [°C]

Stanovenie potrebného výkonu pre ohriatie vody na jednu hodinu

$$Q = Q_{TV} * t = 28,73 * 3600 = 10,34 \text{ kW}$$

Kde Q – Výkon potrebný k ohriatiu vody za čas t [W]

Q_{TV} – Množstvo tepelnej energie potrebnej k ohrevu vody [J]

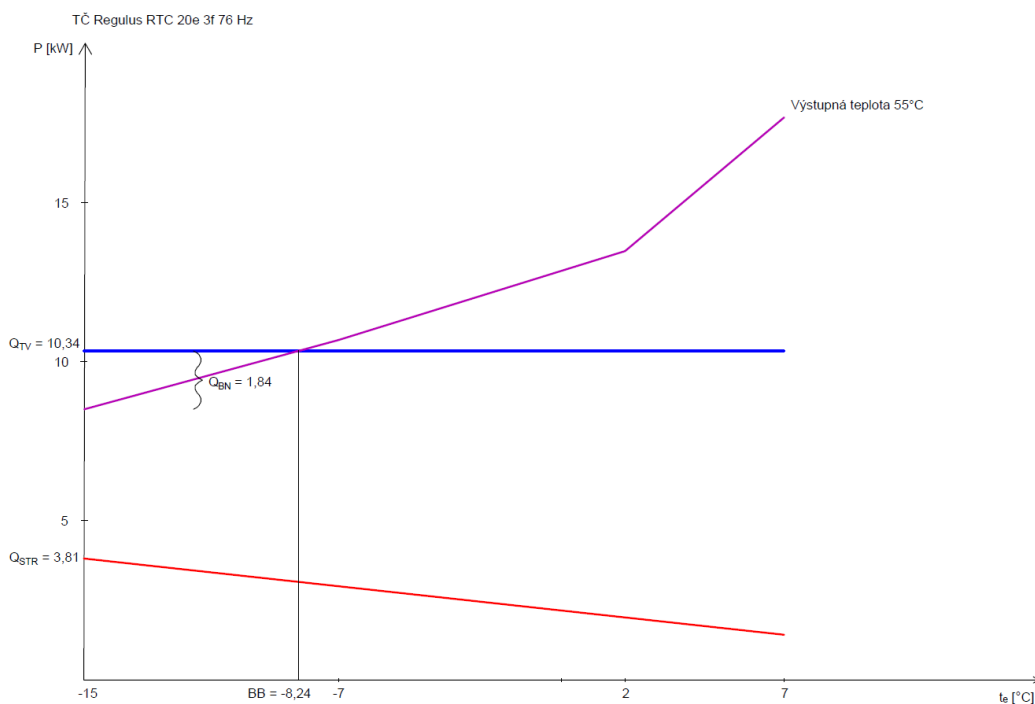
t - Doba potrebná k ohrevu vody [s]

Výkonové parametre (vytápění)					
Otáčky	Teplota vzduchu	Výstupní teplota	Výkon [kW]	Příkon [kW]	Topný faktor [-]
76 Hz	7 °C	35 °C	18,52	4,14	4,47
		45 °C	18,22	4,99	3,65
		55 °C	17,67	5,95	2,97
	2 °C	35 °C	14,97	3,88	3,85
		45 °C	14,15	4,51	3,14
		55 °C	13,47	5,46	2,47
	-7 °C	35 °C	12,57	3,94	3,19
		45 °C	11,67	4,60	2,54
		55 °C	10,68	5,46	1,96
	-15 °C	35 °C	9,72	3,71	2,62
		45 °C	9,03	4,42	2,04
		55 °C	8,50	5,17	1,64

Obr. 6.2.1. Výkonové parametre tepelného čerpadla

[file:///D:/stiahnut%C3%A9%20s%C3%BAbory/tl_cz_technicky-list_rtc-20e%20(1).pdf]

5.3. Návrh bivalentného zdroja



Graf 6.3.1. Graf určenia bodu bivalencie

Bod bivalencie (vonkajšia strata, po ktorú tepelnú stratu pokrýva energia dodaná tepelným čerpadlom. Pre nižšie teploty je potrebné inštalovať doplňujúci zdroj.) je stanovený na $-8,24^{\circ}\text{C}$. Potrebný výkon bivalentného zdroja je 1,84 kW. Navrhnuté je dohrievacie elektrické topné teleso o výkone 2 kW.

6. Vodovod a kanalizácia

Na zásobovanie objektu vodou bude navrhnutá vodovodná prípojka 32x3 - PE100 SDR 11 z verejného vodovodu. Vo vodomernej šachte bude umiestnená vodovodná zostava. Zo šachty vedie vodovod do technickej miestnosti, kde je napojený na hlavný uzáver. Vnútorne vodovody sú z medeného potrubia a sú obalené tepelnou izoláciou z PE o hrúbke 40 mm. Rozvody sú vedené v drážkach alebo podhlade, bližšia špecifikácia vid' príslušné štúdie.

Nová prípojka splaškovej kanalizácie bude z PVC KG DN 110. Vnútorne kanalizácia bude vedená v podhlade. Stúpacie potrubie pre odvetranie kanalizácie, ako aj zvislé potrubie na odvetranie radónu, sú vyvedené nad strechu v mieste nad inštaláčnej šachty.

6.1. Potreba pitnej vody

Podľa vyhlášky č. 428/2001 Sb.

Špecifická potreba na rok: $35 \text{ m}^3/\text{os}/\text{rok}$

Špecifická potreba na deň: $100 \text{ l}/\text{os}/\text{deň}$

Počet obyvateľov: 4

Priemerná denná potreba: $Q_p = 4 \times 100 = 400 \text{ l}/\text{deň}$

Maximálna denná potreba: $Q_d = Q_p \times k_d = 400 \times 1,5 = 600 \text{ l}/\text{deň}$

Max. hodinová potreba: $Q_h = (Q_d / 24) \times k_h = (600 / 24) \times 2,1 = 52,5 \text{ l}/\text{h}$

Priemerná ročná potreba: $Q_{\text{rok}} = 4 \times 35 = 140 \text{ m}^3/\text{rok}$

6.2. Potreba požiarnej vody

Podľa ČSN 73 6005

Požiarneho prietoku podľa veľkosti okrsku

$Q_{\text{hasiace pre RD}}$: 4 l/s

Vzdialenosť hydrantu: max. 200 m od budovy

Potrubie DN: 80 mm

6.3. Potreba nepitnej vody

Denná potreba: $D_N = 24 \times 4 + 150 = 246 \text{ l}/\text{deň}$

Ročná potreba: $D_t = 24 \times 4 \times 365 + 60 \times 150 = 44,04 \text{ m}^3/\text{rok}$

7. Nakladanie s dažďovou vodou

7.1. Návrh a popis systému zberu a ukladania dažďovej vody

Dažďová voda, ktorá nebude zachytená vegetačnou strechou, bude zvedená vtokmi do zvodov umiestnených vnútri objektu. Zvody budú vedené do podzemnej akumuláčnej nádrže. Akumulačná nádrž bude umiestnená na pozemku podľa situačného výkresu C.3.

7.2. Výpočet potrebného objemu nádrže

Úhrn zrážok Brno Jundrov:	$559 \text{ mm/rok} = 559 \text{ l/m}^2$
Plocha strechy:	121 m^2
Celkový úhrn:	$559 * 121 = 67,64 \text{ m}^3/\text{rok}$
S vplyvom vegetač. strechy a filtra:	$67,64 * 0,5 * 0,9 = 30,44 \text{ m}^3/\text{rok}$
Plocha na zalievanie:	150 m^2
Závlažná dávka:	3 mm
Suché obdobie:	4 týždne
Frekvencia zavlažovania:	$2x \text{ týždenne}$
Potreba závlahovej vody:	$150 * 0,003 * 4 * 2 = 3,6 \text{ m}^3$
Navrhnutá veľkosť nádrže:	$5\ 000 \text{ l} = 5 \text{ m}^3$
Počet dní možných zalievať:	$5 / 3,6 = 1,38 * 21 = 29 \text{ dní}$



Obr. 8.2.1. Akumulačná nádrž o objeme 5 m^3 [<https://www.kanalizacepraha.cz/plastovajimka-smart-5m3--5000-litru/>]

7.3. Popis spôsobu využitia dažďovej vody

Z akumuláčnej nádrže bude voda využívaná behom vegetačného obdobia na zalievanie záhonov, prípadne zavlažovanie trávniku.

8. Prílohy

- D.1.4.6 Štúdia rozvodov vykurovania
- D.1.4.7 Štúdia rozvodov vody
- D.1.4.8 Štúdia rozvodov kanalizácie
- D.1.4.9 Pôdorys technickej miestnosti



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DOM POD HOLEDNOU

DETACHED HOUSE UNDERHOLEDNA

E.1 POSÚDENIE Z HĽADISKA STAVEBNEJ FYZIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Petra Nemečková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D

BRNO 2024

OBSAH

1	Účel posouzení	71
2	Podklady pro zpracování	71
3	Použité normy a předpisy	71
4	Normativní požadavky	72
4.1	Ochrana proti hluku	72
4.1.1	Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách)	72
4.1.2	Urbanistická akustika (hluková studie)	77
4.2	Úspora energie a ochrana tepla	80
4.2.1	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí	81
4.2.2	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011 94	
4.2.3	Energetický štítek obálky budovy dle CSN 730540-2:2011	96
4.2.4	Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb.	98
4.3	Denní osvětlení	101
4.4	Proslunění objektu	103
5	Popis objektu	105
5.1.	Identifikačné údaje	105
5.2.	Urbanistické, dispozičné a materiálové riešenie	105
6	Charakteristika posuzovaných konstrukcí	105
7	Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrů sledovaného objektu	109
7.1	Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky	109
7.1.1	Výpočet	110
7.2	Urbanistická akustika (hluková studie)	113
7.2.1	Rozbor akustické situace, zdroje hluku	113
7.2.2	Posouzení hlukové situace	114
7.3	Tepelně technické posouzení	115
7.3.1	Popis a skladba konstrukcí	115
7.3.2	Vnútorná povrchová teplota a teplotý faktor vnútorného povrchu v kútoch 117	
7.3.3	Posúdenie výsledkov	118
7.4	Průměrný součinitel prostupu tepla	121

7.4.1	Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.....	121
7.4.2	Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb.	122
7.5	Denní osvětlení.....	123
7.5.1	Popis místností	123
7.5.2	Vyhodnocení denního osvětlení.....	125
7.6	Proslunění objektu	131
8	Závěr a navržená opatření.....	135
8.1	Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí	135
8.2	Ochrana proti hluku	135
8.3	Úspora energie a ochrana tepla.....	135
8.4	Denní osvětlení.....	136
8.5	Proslunění objektu	137
9	Prílohy.....	137

Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě Vyhlášky č. 268/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, o technických požadavcích na stavby ověřit, zda:

- tepelně technické vlastnosti konstrukcí a obálky Rodinného domu pod Holednou vyhovují požadovaným hodnotám;
- daný objekt vyhovuje z hlediska požadavků na úsporu energie;
- jsou splněny požadavky z hlediska zajištění denního osvětlení a proslunění objektu;
- jsou splněny požadavky týkající se ochrany proti šíření hluku a vibrací v návaznosti na zvukoizolační vlastnosti konstrukcí tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie včetně textových částí
- pracovní verze stavební prováděcí části projektu
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality
- údaje o stacionárních zdrojích hluku (VZT, výtahy, klimatizační jednotky, hudební produkce atd.)
- intenzita dopravy na pozemních komunikacích (ŘSD ČR, apod.)

Použité normy a předpisy

Pro zpracování posouzení byla použita **platná legislativa**, tj. vyhlášky i normy, ke dni zpracování projektu a posouzení.

- [1] Stavební zákon č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhl. č. 20/2012 Sb.
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů
- [3] ČSN 73 0540-1, 3, 4:2005, ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov
- [4] Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
- [5] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.
- [6] ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

- [7] ČSN 73 4301:2004 ve znění Z4:2019 Obytné budovy.
- [8] ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019
- [9] ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019
- [10] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019

Normativní požadavky

Ochrana proti hluku

Stavební akustika (požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách)

Norma ČSN 73 0532:2020 stanovuje požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost, jejichž splnění je splněním požadavků zákona č. 183/2006 Sb., Stavební zákon, a vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhl. č. 20/2012 Sb.

- ČSN 73 0532:2020, článek 5.1 Vzduchová neprůzvučnost: Vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w,N}$ - **pro stěny a stropy**, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 1 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-1, **nesmí být nižší** než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532:2020. Konstrukce stěn a stropů mezi místnostmi v budovách **musí vyhovovat minimálním** požadovaným hodnotám $R'_{w,N}$.
- ČSN 73 0532, článek 5.2 Kročejová neprůzvučnost: Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{w,N}$ - **pro stropy**, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 2 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-2, **nesmí být vyšší** než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532:2020. Konstrukce stropu mezi místnostmi v budovách **musí vyhovovat maximálním** požadovaným hodnotám $L'_{w,N}$.

Pro porovnání jednočíselných hodnot stanovených výpočtem nebo měřením v laboratoři R_w a L_{nw} (dB) (převzatých z podkladů výrobce-dodavatele) s hodnotami normativními R'_w a L'_{nw} (dB) je nutné tyto hodnoty upravit korekcí k (dB), zahrnující **vliv vedlejších cest šíření zvuku**.

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$L'_{nw} = L_{nw} + k_2$$

Tab. 4.1.1.1 Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro vzduchovou neprůzvučnost dělicích konstrukcí [6]

Dělicí prvek	Boční konstrukce	Korekce k_1 [dB]
<u>Těžká dělicí stěna (strop)</u> - monolitická, prefabrikovaná nebo zděná (cihly, beton, pórobeton apod.) $R_w \geq 40$ dB	4 x těžká	2
	3 x těžká, 1 x lehká	3
	2 x těžká, 2 x lehká	4
	1 x těžká, 3 x lehká	5
	vyzdívaný skelet	≥ 4
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u> - Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádkartón, dřevo apod.) $R_w \leq 55$ dB	4 x těžká	5
	3 x těžká, 1 x lehká	6
	2 x těžká, 2 x lehká	8
<u>Lehká dělicí stěna (strop)</u> - Montovaná konstrukce z desek a nosného roštu (sádkartón, dřevo apod.) $R_w > 55$ dB	4 x těžká	6
	3 x těžká, 1 x lehká	7
	2 x těžká, 2 x lehká	≥ 8

Tab. 4.1.1.2 Korekce na vedlejší cesty přenosu zvuku pro kročejovou neprůzvučnost stropních konstrukcí [6]

Dělicí prvek	Boční svislé vnitřní konstrukce (bez stěn obvodového pláště)	Korekce k_2 [dB]
<u>Těžká stropní konstrukce včetně podlahy</u> – monolitická, prefabrikovaná, zděná (stropní tvarovky, panely, beton apod.)	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), pružně oddělené od stropní konstrukce (PUR pěna, minerální vata)	1
	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného	

	roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	
	Těžké silikátové vnitřní stěny (cihly, beton, pórobeton apod.), dozděné až ke stropní konstrukci (malta, beton)	2
<u>Stropní konstrukce včetně podlahy</u> – montovaná z dřevěných nebo kovových nosných prvků, panelů, desek a lehkých výplní	Lehké montované vnitřní stěny z desek a nosného roštu (sádrokarton, dřevo apod.)	2

Tab. 4.1.1.3 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v domech s byty [6]

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádk a	Hlučný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$L'_{n,w, L'_{nT,w}}$ [dB]	$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	R_w [dB]
A. Bytové domy, rodinné domy, terasové nebo řadové domy a dvojdomy – všechny obytné místnosti bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	≥ 47	≤ 58	$\geq 40^a$	$\geq 27^a$
B. Bytové domy, rodinné domy s více než jedním bytem – obytné místnosti bytu					
2	Všechny místnosti druhých bytů včetně příslušenství	≥ 54 $\geq 52^b$	≤ 53 $\leq 58^b$	≥ 53 $\geq 52^b$	- -
3	Terasy a lodžie druhých bytů nad obytnou místností	≥ 52	≤ 58	-	-
4	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	≥ 52	≤ 53	≥ 52	$\geq 32^c$ $\geq 37^d$
5	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	≥ 57	≤ 48	≥ 57	-

6	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 48^e$ $\leq 48^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	- -
7	Provozovny s hlukem $L_{A,max} \leq 85$ dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	$\leq 50^e$ $\leq 45^e$	$\geq 57^e$ $\geq 62^e$	- -
8	Provozovny s hlukem 85 dB < $L_{A,max} \leq 95$ dB s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	$\leq 43^e$ $\leq 38^e$	$\geq 67^e$ $\geq 72^e$	- -

C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy – obytné místnosti bytu

9	Všechny místnosti v sousedním domě, včetně příslušenství	≥ 57	≤ 48	≥ 57	-
---	--	-----------	-----------	-----------	---

^a Požadavek platí pro vnitřní stěny bytu mezi obytnými místnostmi včetně vedlejších cest přes dveře, které nejsou součástí dělicí stěny (tj. např. přes dveře do společné haly). Požadavek na dveře se vztahuje pouze na dveře, které jsou součástí společné dělicí stěny mezi dvěma obytnými místnostmi (kromě kuchyně). V takovém případě se požadavek na stěnu vztahuje pouze na plnou část stěny (bez dveří) a současně platí požadavek na dveře. Požadavky se nevztahují na obytné místnosti, které jsou mezi sebou propojeny otvory bez výplně.

^b Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud situace neumožňuje dodatečná zvukově izolační opatření.

^c Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) do předsíně (vstupní haly) bytu.

^d Platí pro vstupní dveře ze společných prostor domu (chodby) přímo do chráněné obytné místnosti bytu.

^e Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje nebo zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi

(rozvody médií, šachtami aj.) a tím k překročení limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. Místnosti s provozním hlukem s významným obsahem nízkých kmitočtů nebo s tónovými složkami se zásadně nemají situovat do blízkosti bytových jednotek. V opodstatněných případech se provede posouzení pomocí akustické studie. Provozovny se zvláště vysokým hlukem $L_{Amax} > 95$ dB (např. diskotéky, herny apod.) se zásadně nemají umísťovat do obytných budov. Pokud takováto situace nastane, musí se provést podrobná akustická studie na základě frekvenční analýzy všech instalovaných zdrojů hluku.

Tab. 4.1.1.4 Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v administrativních a víceúčelových budovách, úřadech a firmách [6]

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$L'_{n,w, L'_{nT,w}}$ [dB]	$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	R_w [dB]
Administrativní a víceúčelové budovy, úřady a firmy – kanceláře a pracovní, relaxační místnosti					
1	Kanceláře a pracovní s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozní prostory	≥ 52	≤ 58	≥ 37	$\geq 27^a$
2	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 42	$\geq 27^a$
3	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ^b	≥ 52	≤ 58	≥ 50	$\geq 35^a$
^a Platí pro vstupní dveře do chráněného prostoru. Požadavek neplatí pro velkoprostorové kanceláře (open-office), kde je ochrana před hlukem řešena jiným způsobem. ^b Požadavky platí rovněž mezi pracovními a přilehlými chodbami nebo jinými provozními prostory.					

Urbanistická akustika (hluková studie)

Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

Dle NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb. je dle §11 stanoveno:

- (1) Určujícími ukazateli hluku jsou ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a maximální hladina akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$, případně odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). V případě hluku z leteckého provozu se hygienický limit v chráněných vnitřních prostorech staveb vztahuje na charakteristický letový den.
- (2) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná **40 dB** a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.
- (3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 40 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 30 dB.
- (4) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}}$ se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podložím.
- (5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu $L_{Aeq,S}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 2 přičte v pracovních dnech pro dobu mezi sedmou a dvacátou první hodinou korekce +15 dB.

- (6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro zvuk elektronicky zesilované hudby se v prostoru pro posluchače stanoví pro dobu T se rovná 4 hodiny hodnotou $L_{Aeq,T}$ se rovná 100 dB.

Tab. 4.1.2.1.1 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb [5]

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce [dB]
Nemocniční pokoje	doba mezi 6:00 a 22:00 hodinou	0
	doba mezi 22:00 a 6:00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6:00 a 22:00 hodinou	0 ⁺⁾
	doba mezi 22:00 a 6:00 hodinou	-10 ⁺⁾
Přednáškové sítě, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	po dobu používání	+5

Poznámky k tab. 4.1.2.1.1

- Pro ostatní druhy chráněného vnitřního prostoru v tabulce jmenovitě neuvedené se použijí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.
- Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.
- ⁺⁾ Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk z dopravy na těchto komunikacích převažující, v ochranném pásmu drah a pro hluk z tramvajových a trolejbusových drah se přičítá další korekce + 5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu ke chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po dni 31. prosince 2005.

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Dle NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb. je dle §12 stanoveno:

- (1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).
- (2) Určujícím ukazatelem vysokoenergetického impulsního hluku je ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně průměrná hladina expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).
- (3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.
- (4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.
- (5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB.
- (6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Tab. 4.1.2.2.1 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru [5]

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

Poznámky k tab. 4.1.2.2.1

- Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.
- Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.
- Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.
- Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:
 - 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
 - 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
 - 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001.

Úspora energie a ochrana tepla

Dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášek č. 62/2013 Sb. a č. 405/2017 Sb. příloha 12 je součástí projektové dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení v části B. Souhrnná technická zpráva odstavec B.2.9 „Úspora energie a tepelná ochrana“.

Vyhláška č.268/2009 Sb. ve znění Vyhlášky č.20/2012 Sb. a č. 323/2017 Sb. v § 16 uvádí: „Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov. Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.

Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby byly po dobu jejich užívání zaručeny požadavky na jejich tepelnou ochranu splňující:

- a) tepelnou pohodu uživatelů;
- b) požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov;
- c) tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov;
- d) nízkou energetickou náročnost budov.

Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov jsou dány normovými hodnotami.“

Z výše uvedeného vyplývá, že je třeba **respektovat funkční požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov** podle platné ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012.

Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou dle Vyhlášky č. 264/2020 Sb.:

- a) primární energie z neobnovitelných zdrojů energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- b) celková dodaná energie za rok vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- c) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy za rok vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- d) průměrný součinitel prostupu tepla,
- e) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- f) účinnost technických systémů.

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla a součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici se provede podle české technické normy pro výpočtové metody tepelné ochrany budov. Požadavky na energetickou náročnost nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedené v § 3 odst. 1 písm. a), b) a d) nejsou vyšší než referenční hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Vnitřní povrchová teplota hodnotí v poměrném tvaru jako hodnota **teplotního faktoru vnitřního povrchu**. V zimním období musí konstrukce v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ vykazovat v každém místě teplotní faktor vnitřního povrchu dle následujícího vztahu:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde $f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-];

$f_{Rsi,cr}$ kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-];

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ je hodnota při které bude relativní vlhkost na vnitřním povrchu dosahovat předepsaného maxima. Způsoby stanovení:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_e} \cdot \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\varphi_{i,r} / \varphi_{si,cr})}$$

kde θ_{ai} je návrhová teplota vnitřního vzduchu, ve °C, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3;

θ_e návrhová vnější teplota podle ČSN 73 0540-3, ve °C, která se stanoví jako návrhová teplota prostředí přilehlého k vnější straně konstrukce v zimním období (např. teplota venkovního vzduchu θ_{ae} u vnějších konstrukcí, teplota vnitřního vzduchu přilehlého prostředí u vnitřních konstrukcí a teplota zeminy u konstrukcí přilehlých k zemině);

$\varphi_{i,r}$ relativní vlhkost vnitřního vzduchu pro stanovení požadavku na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce, v %, která se určí:

a) pro prostory, v nichž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vzduchotechnikou, ze vztahu

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i + \Delta\varphi_i$$

kde φ_i je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, trvale a prokazatelně zajišťovaná pro požadované užívání budovy nebo její ucelené části vzduchotechnikou v prostoru podél celé hodnocené konstrukce;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se $\Delta\varphi_i = 5$ %;

b) pro ostatní prostory ze vztahu

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i + 100 \cdot \Delta\varphi_f \cdot (\theta_{ae} + 5) + \Delta\varphi_i$$

kde φ_i je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3; kromě prostorů s vlhkým, mokrým nebo suchým prostředím se uvažuje $\varphi_i = 50$ %;

$\Delta\varphi_r$ změna relativní vlhkosti vnitřního vzduchu vlivem teploty venkovního vzduchu, v K^{-1} ; uvažuje se $\Delta\varphi_f = 0,01 K^{-1}$;

θ_e návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 73 0540-3, ve $^{\circ}C$;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se $\Delta\varphi_i = 5$ %;

$\varphi_{si,cr}$ kritická vnitřní povrchová vlhkost, v %, je relativní vlhkost vzduchu bezprostředně při vnitřním povrchu konstrukce, která nesmí být pro danou konstrukci překročena. Pro výplň otvorů podle 4.6 je kritická vnitřní povrchová vlhkost $\varphi_{si,cr} = 100$ % (riziko orosování), pro ostatní konstrukce je kritická vnitřní povrchová vlhkost $\varphi_{si,cr} = 80$ % (riziko růstu plísní).

Pro konstrukce v prostorách s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50$ % lze pro stanovení kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ použít tabulku.

Tab. 4.2.1.1.1 Požadované hodnoty kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50$ %

Kce	Návrh. teplota vnitř. vzduchu θ_{ai} [$^{\circ}C$]	Návrhová venkovní teplota θ_e [$^{\circ}C$]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Výplň otvoru	20,0	0,647	0,648	0,649	0,649	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,650	0,651	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,653	0,654	0,654	0,654	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,655	0,656	0,656	0,656	0,656	0,655	0,655

	21,0	0,655	0,656	0,656	0,656	0,657	0,657	0,656	0,656	0,655
Staveb. kce	20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
	20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
	20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
	20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
	21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785

Tab. 4.2.1.1.1 Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

Kce	Návrh. teplota vnitř. vzduchu θ_{ai} ve°C	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Výplň otvoru	20,0	8,35	8,03	7,72	7,36	7,05	6,70	6,35	6,00	5,65
	20,3	8,61	8,30	7,98	7,67	7,32	6,97	6,62	6,28	5,89
	20,6	8,91	8,59	8,25	7,94	7,59	7,24	6,90	6,55	6,16
	20,9	9,17	8,86	8,51	8,21	7,86	7,52	7,17	6,79	6,44
	21,0	9,27	8,96	8,62	8,27	7,97	7,62	7,24	6,90	6,51
Staveb. kce	20,0	11,68	11,36	11,04	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02
	20,3	11,98	11,62	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30
	20,6	12,23	11,92	11,59	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58
	20,9	12,53	12,21	11,85	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86	11,86
	21,0	12,60	12,29	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96

Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných nebo klimatizovaných budov musí mít v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

kde U_N , ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, je požadovaná normová hodnota součinitele prostupu tepla.

Požadovaná a doporučená hodnota součinitele prostupu tepla se stanoví:

- pro budovy s **převažující návrhovou vnitřní teplotou 20°C** (budovy obytné, občanské nevýrobní a nebytové s převážně dlouhodobým pobytem lidí a jiné budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v rozmezí od 18°C do 22°C včetně) a pro všechny návrhové venkovní teploty stanovujeme hodnotu U_N podle tabulky.
- pro ostatní budovy ze vztahu: $U_N = U_{N,20} \cdot e_1$

kde $U_{N,20}$ součinitel prostupu tepla z tabulky ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$e_1 = 16/(\theta_m - 4)$, kde θ_m je převažující vnitřní teplota ve °C.

Tab. 4.2.1.2.1 Hodnoty součinitele typu budovy e_1

Převažující návrhová vnitřní teplota θ_m [°C]	Součinitel typu budovy e_1 [-]
14	1,21
15	1,17
16	1,13
17	1,09
18	1,00
19	1,00
20	1,00
21	1,00
22	1,00
23	0,92
24	0,90
25	0,88
26	0,85

27	0,83
28	0,81

Tab. 4.2.1.2.2 Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 20^\circ\text{C}$.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporuč. hodnoty pro pasivní budovy
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžké: 0,25 lehké: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna částečně vytáp. prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ⁴⁾	1,05	0,70	0,5

Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m ² /m ² , kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m ² ; A _w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP v m ²	$f_w \leq 0,5$	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$	$0,15 + 0,85 \cdot f_w$
	$f_w > 0,5$	$0,7 + 0,6 \cdot f_w$	
Kovový rám výplně otvoru	-	1,8	1,4
Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾	-	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	-	1,8	1,4

- 1) Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31.12.2012 připouští hodnota 0,38 W/(m²K).
- 2) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m²K).
- 3) Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zajišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.
- 4) V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.
- 5) Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.
- 6) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.
- 7) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m²K).

Pokles dotykové teploty podlahy

Podle [3], čl. 5.3 je nutné splnění požadavku na hodnotu poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$, ve °C a to následující podmínkou:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

kde $\Delta\theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy, ve °C, dle tabulky

- Splnění výše uvedené podmínky není třeba ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C. Podlahy jsou automaticky v kategorii I.
- Pro podlahy s podlahovým vytápěním se pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ stanovuje a ověřuje pro vnitřní povrchovou teplotu podlahy θ_{si} stanovenou bez vlivu vytápění při návrhové venkovní teplotě $\theta_e = 13^\circ\text{C}$.

Tab. 4.2.1.3.1 Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$

Kategorie podlahy	Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]
I. Velmi teplé	do 3,8 včetně
II. Teplé	do 5,5 včetně
III. Méně teplé	do 6,9 včetně
IV. Studené	od 6,9

Tab. 4.2.1.3.2 Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	dětský pokoj, ložnice	I.	
	obývací pokoj, pracovna, předsíň susedící s pokoji, kuchyň	II.	I.
	koupelna, WC	III.	II.
	předsíň před vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	
	tělocvična	II.	
	dětská místnost jeslí a školky	I.	
	operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	
	chodba a předsíň nemocnice	III.	II.
	pokoj dospělých nemocných	II.	I.
	pokoj nemocných dětí	I.	
	pokoj intenzivní péče	II.	I.
	kancelář	II.	
	hotelový pokoj	II.	
	pokoj v ubytovně	III.	II.
	sál kina, divadla	II.	
	místa pro hosty v restauraci	III.	II.
	prodejna potravin	III.	
Výrobní budova	trvalé pracovní místo při sedavé práci	II.	
	trvalé pracovní místo bez podlahy nebo předepsané teplé obuvi	III.	II.
	sklad se stálou obsluhou	IV.	III.

Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce celoroční bilance kondenzace a vypařování

Stavební konstrukce má být navržena tak, aby v ní nedocházelo ke kondenzaci vodní páry, pokud by zkondenzovaná vodní pára ohrozila její požadovanou funkci, tedy:

$$M_c = 0$$

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $M_{c,0r}$, v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$, tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c \leq M_{c, N}$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry,

je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti;

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry,

je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ se použije 10 % jeho plošné hmotnosti.

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce podle 6.1.2 [3] nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c , v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$, tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} , v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$.

Funkční spáry výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů musí nejvýše odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti uvedené v tabulce. Pokud je budova složena z ucelených částí s odlišnými požadavky (výška, způsob větrání), posuzuje se každá část samostatně. Na rozhraní takových ucelených částí platí přísnější z požadavků. Třídy LP1 a LP2 odpovídají klasifikaci lehkých obvodových plášťů podle ČSN EN 12 152

Tab. 4.2.1.5.1 Požadované hodnoty třídy průvzdušnosti vztažené na délku spáry

Funkční spára ve výplni otvoru	Požadovaná hodnota třídy průvzdušnosti	
	Budova s větráním přirozeným nebo kombinovaným	Budova s větráním výlučně nuceným
Lehký obvodový plášť	LP1	LP2

Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se může ověřit pomocí celkové intenzity větrání n_{50} při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} , stanovené experimentálně. Doporučuje se splnění podmínky:

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

kde $n_{50,N}$ je hodnota celkové intenzity větrání při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} , která se stanoví podle tabulky.

Jako projektový předpoklad se pro výpočet energetické náročnosti budovy použijí hodnoty doporučené podle tabulky, pokud nebyly hodnoty zjištěné měřením, například při dodatečném vyhodnocení realizované budovy nebo při přípravě energetické obnovy budovy.

Tab. 4.2.1.5.2 Doporučené a cílové hodnoty celkové intenzity větrání $n_{50,N}$

Větrání v budově	$n_{50,N}$ [h^{-1}]	
	Úroveň I	Úroveň II

Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

Doporučuje se, aby průvzdušnost místností, kde se použije nuceného větrání nebo klimatizace, byla velmi malá. Hodnotí se pomocí výpočtem stanovené intenzity přirozené výměny vzduchu bez započtení funkce větracího nebo klimatizačního zařízení n , v h^{-1} , pro zimní návrhové podmínky. Doporučuje se, aby takto stanovená intenzita větrání splňovala požadavek:

$$n \leq 0,05 \text{ h}^{-1}$$

pokud zvláštní předpisy a provozní podmínky nepožadují hodnoty vyšší (např. v nouzovém provozním režimu při výpadku větracího nebo klimatizačního zařízení).

Teplná stabilita místností v zimním období

Kritická místnost (tj. vnitřní prostor) vykazovat na konci doby chladnutí, tj. na konci otopné přestávky t pokles výsledné teploty podle vztahu:

$$\Delta\theta_v(t) \leq \Delta\theta_{v,N}(t)$$

kde $\Delta\theta_{v,N}(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období, ve $^{\circ}\text{C}$.

Tab. 4.2.1.6.1 Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období

Druh místnosti (prostoru)	$\Delta\theta_{v,N}(t)$ [$^{\circ}\text{C}$]
<u>S pobytem lidí po přerušení vytápění:</u>	3
- při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně; - při vytápění kamny a podlahovém vytápění.	4
<u>Bez pobytu lidí po přerušení vytápění:</u>	
- při přerušení vytápění otopnou přestávkou - budova masivní - budova lehká;	6 8
- při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{r,min}$;	

- při skladování potravin; - při nebezpečí zamrznutí vody.	$\theta_i - \theta_{r,min}$ $\theta_i - 8$ $\theta_i - 1$
Nádrže s vodou (teplota vody)	$\theta_i - 1$

Tepelná stabilita místností v letním období

Kritická místnost (tj. vnitřní prostor) musí vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ (°C) tak, aby byla splněna podmínka:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Druh budovy	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ [°C]
Nevýrobní	27,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla do $25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$ včetně	29,5
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla nad $25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$	31,5

Lineární a bodový činitel prostupu tepla

Lineární i bodový činitel prostupu tepla Ψ_k , ve $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a χ_j , ve $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$, tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí u budov s převažující vnitřní teplotou $\theta_{im} = 20 \text{ °C}$ splňovat podmínku

$$\Psi_k \leq \Psi_{k,N}$$

$$\chi_j \leq \chi_{j,N}$$

Tab. 4.2.1.7.1 Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla $\Psi_{k,N}$ a $\chi_{j,N}$ tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla $\Psi_{k,N}$ [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]		
	hodnoty požadované	hodnoty doporučené	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,20	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,30	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla $\chi_{j,N}$ [W·K]		
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , ve W·m⁻²·K⁻¹, budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, ve W·m⁻²·K⁻¹

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví:

a) pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_m = 20\text{ °C}$ a pro všechny návrhové venkovní teploty podle tabulky;

Převažující návrhová vnitřní teplota θ_m , ve $^{\circ}\text{C}$, odpovídá návrhové vnitřní teplotě θ většiny prostorů v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_m = 20\text{ °C}$, pro které platí tabulka, se považují všechny budovy obytné (nevýrobní bytové), občanské (nevýrobní nebytové) s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud vypočítaná převažující návrhová vnitřní teplota θ_m je v intervalu od 18 °C do 22 °C včetně.

b) pro ostatní budovy ze vztahu:

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$$

kde $U_{N,20}$ je průměrný součinitel prostupu tepla z tabulky ve $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

e_1 součinitel typu budovy

Průměrný součinitel obálky budovy U_{em} , ve $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, se stanovuje ze vztahu

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

kde H_T je měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789, ve $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$, stanovená

ze součinitelů prostupu tepla U_j všech teplosměnných konstrukcí tvořících obálku budovy na její systémové hranici dané vnějšími rozměry, jejich ploch A_j určených z vnějších rozměrů, odpovídajících teplotních redukčních činitelů b_j , lineárních činitelů prostupu tepla Ψ_j včetně jejich délky a bodových činitelů prostupu tepla χ_j včetně jejich počtu podle ČSN 73 0540-4;

A teplosměnná plocha obálky budovy, v m^2 , stanovená součtem ploch A_j

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však je rovna příslušné hodnotě podle tabulky. Referenční budova je virtuální budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, shodného účelu a shodného umístění, na jejichž všech plochách obálky budovy jsou použity konstrukce se součiniteli prostupu tepla právě odpovídajícími příslušné normové hodnotě. Pokud součet ploch výplní otvorů tvoří více než 50 % teplosměnné části obvodových stěn budovy, započte se takto pouze 50 % a

ve zbytku se uvažuje normová hodnota součinitele prostupu tepla neprůsvitného obvodového pláště.

Hodnota $U_{em, ref}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em, ref} = \Sigma (U_{N,i} \cdot A_i \cdot b_j) / \Sigma A_i + 0,02$$

kde $U_{N,j}$ je odpovídající normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j-té

teplosměnné konstrukce, v $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

A_j plocha j-té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů, v m^2 ;

b_j teplotní redukční činitel odpovídající j-té konstrukci.

Tab. 4.2.2.1 Požadované a doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou 20 °C

	Požadované hodnoty $U_{em,N,20} [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$	Doporučené hodnoty $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
Obytné budovy	Výsledek výpočtu nejvýše však 0,5	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu nejvýše však hodnota: <i>Pro objemový faktor tvaru:</i> $A/V \leq 0,2 \quad U_{rq, N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0 \quad U_{rq, N,20} = 0,45$ <i>Pro ostatní hodnoty A/V</i> $U_{rq, N,20} =$ $0,30 + 0,15 / (A/V).$	$0,75 \cdot U_{em,N,20}$

Energetický štítek obálky budovy dle CSN 730540-2:2011

Protokol k energetickému štítku obálky budovy a energetický štítek obálky budovy jsou přehledné technické dokumenty, kterými je možné doložit splnění požadavku na prostup tepla obálkou budovy.

Obsahem protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základní soubor údajů popisujících tepelné chování budovy a jejich konstrukcí. Energetický štítek obálky budovy obsahuje klasifikaci prostupu tepla obálkou budovy a její grafické vyjádření.

Základní soubor údajů protokolu k energetickému štítku obálky budovy je:

- identifikace budovy (druh, adresa, katastrální a územní číslo),
- identifikace vlastníka nebo společenství vlastníků, popř. stavebníka (název, popř. jméno, adresa),
- popis budovy (objem vytápěné zóny V , celková plocha A ochlazovaných konstrukcí obalujících vytápěnou zónu, objemový faktor tvaru budovy A/V),
- klimatické podmínky budovy (převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{m,}$ venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e),
- charakteristika energeticky významných parametrů teplosměnných konstrukcí (plochy A_i , součinitele prostupu tepla U_i , lineární a bodové činitele Ψ a χ tepelných vazeb mezi konstrukcemi, činitele teplotní redukce b_i , měrné ztráty prostupem tepla H_{Ti} konstrukcemi a tepelnými vazbami),
- údaje o prostupu tepla obálkou budovy (měrná ztráta prostupem tepla H_T , průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , jeho požadovaná normová hodnota $U_{em,N,rq}$).
- údaje o zpracování (jméno a adresa zpracovatele, datum, podpis).

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy

Třídy prostupu tepla obálkou budovy se klasifikují podle tabulky podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,rq}$.

Tab. 4.2.3.1 Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Kód barvy (CMYK)	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	X0X0	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi úsporná	$\Leftrightarrow 0,5$
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	Úsporná	$\Leftrightarrow 0,75$
C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	Vyhovující	$\Leftrightarrow 1,0$
D	00X0	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	Nevyhovující	$\Leftrightarrow 1,5$
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	Nehospodárná	$\Leftrightarrow 2,0$
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi nehospodárná	$\Leftrightarrow 2,5$

G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Mimořádně nehospodárná	
---	------	--------------------------------	---------------------------	--

Průměrný součinitel prostupu tepla – hodnocení dle Vyhl. 264/2020 Sb.

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy $U_{em,R}$ se stanoví:

$$U_{em,R} = \sum H_{T,R,j} / \sum A_j + f_R \cdot \Delta U_{em,R}$$

kde $H_{T,R,j}$ je referenční měrný tepelný tok prostupem j -tou teplosměnnou konstrukcí obálky budovy ve $W \cdot K^{-1}$

A_j plocha j -té teplosměnné konstrukce obálky budovy s referenčním měrným tepelným tokem prostupem $H_{T,R,j} > 0$ v m^2 stanovená z vnějších rozměrů

f_R redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla

$\Delta U_{em,R}$ referenční hodnota přírážky na vliv tepelných vazeb ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

Referenční měrný tepelný tok prostupem j -tou teplosměnnou konstrukcí obálky budovy $H_{T,R,j}$ se stanoví:

$$H_{T,R,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot b_j$$

přičemž pro podlahovou konstrukci na zemině v zónách s $\theta_{im} > 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ je referenční ustálený měrný tepelný tok prostupem $H_{T,R,j}$ roven nejméně:

$$H_{T,R,min,j} = A_j \cdot U_{R,j} \cdot (\theta_{im} - 5) / (\theta_{im} - \theta_e)$$

kde $U_{R,j}$ je referenční hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce

obálky budovy, ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

b_j teplotní redukční činitel j -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, bezrozměrný, stanovený podle ČSN 73 0540-2, s tím, že nejnižší hodnota je 0;

θ_{im} převažující návrhová vnitřní teplota v zóně přilehlé k j -té teplosměnné konstrukci obálky budovy, ve $^\circ\text{C}$, podle ČSN 730540-2;

θ_e návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období, ve $^\circ\text{C}$, podle ČSN 730540-3.

Referenční hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce obálky budovy $U_{R,j}$ se stanoví:

- a) pro konstrukci obálky budovy v zóně provozované jako mrazírna nebo chladírna podle vztahu

$$U_{R,j} = U_{N,j}$$

kde $U_{N,j}$ je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce

obálky budovy, ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, stanovená pro návrhovou vnitřní teplotu v přílehlé zóně podle ČSN 14 8102, přičemž pro výplně otvorů se použije požadovaná hodnota pro obvodové stěny zvýšená o 30 %.

- b) pro konstrukci obálky budovy v ostatních zónách

$$U_{R,j} = f_R \cdot e_1 \cdot U_{N,20,j}$$

Kde e_1 je součinitel typu zóny přílehlé k j -té teplosměnné konstrukci obálky budovy, který se stanoví:

- pro zóny s θ_{im} od 18 °C do 22 °C včetně jako $e_1 = 1$

- pro ostatní zóny jako $e_1 = 16 / \text{abs}(\theta_{im} - 4)$; nejméně však 0,75 a nejvýše však 1,75

$U_{N,20,j}$ požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce obálky budovy, ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, stanovená pro převažující návrhovou vnitřní teplotu θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně podle ČSN 73 0540-2 s výjimkou lehkého obvodového pláště, pro jehož neprůsvitné výplně se použije požadovaná normová hodnota $U_{N,20}$ podle ČSN 73 0540-2 pro vnější stěnu a pro průsvitné výplně požadovaná normová hodnota $U_{N,20}$ podle ČSN 73 0540-2 pro výplň otvoru ve vnější stěně.

Tab. 4.2.4.1 Parametry a hodnoty referenční budovy

	Označení	Jednotky	Referenční hodnota	
			Dokončená budova a její změna	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	f_R	-	1,0	0,7
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy nebo ucelené části budovy	$U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	výpočet dle Přílohy 1 Vyhl. Č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	$U_{R,int}$	W/(m·K)	doporučená hodnota podle ČSN 730540-2	
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	0,02	

Tab. 4.2.4.2 Klasifikační třídy energetické náročnosti budovy

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy						Slovní vyjádření klasifikační třídy
	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Celková dodaná energie	Dílní dodaná energie			U_{em}	
			Teplá voda a úprava vlhkosti	Vytápění a chlazení	Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání		
A	$0,8 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,6 \times E_R$	$0,5 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	Mimořádně úsporná
B	$1,2 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	$0,8 \times E_R$	$0,7 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	Velmi úsporná
C	$1,6 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1 \times E_R$	$1,1 \times E_R$	$0,9 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	Úsporná
D	$2,3 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$1,2 \times E_R$	$1,7 \times E_R$	Méně úsporná
E	$3 \times E_R$	$2 \times E_R$	$1,4 \times E_R$	$2 \times E_R$	$1,5 \times E_R$	$2,3 \times E_R$	Nehospodárná
F	$3,7 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$1,6 \times E_R$	$2,5 \times E_R$	$2 \times E_R$	$2,9 \times E_R$	Velmi nehospodárná
G							Mimořádně nehospodárná

Denní osvětlení

Úroveň denního osvětlení v **obytných budovách**, pro které jsou stanovena následující kritéria, je posuzováno podle ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov + Z1:2019 a ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019, která je z hlediska navrhování a provádění staveb závazná dle Vyhl. č. 268/2009 Sb. ve znění Vyhlášky č. 20/2012 Sb. a č. 323/2017 Sb.

Podle [9] čl. 4.2.2 v nově navrhovaných budovách musí mít vždy vyhovující denní osvětlení **obytné místnosti bytů**. Podle [10] čl. 3.2.1 **u obytných místností s horním denním osvětlením a u obytných místností s kombinovaným denním osvětlením**, u kterých je podíl horního osvětlení na průměrné hodnotě činitele denní osvětlenosti D_m roven nejméně jedné polovině, je průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 2%. Průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti D_m se určuje jako aritmetický průměr hodnot v kontrolních bodech zvolené pravidelné sítě na vodorovné srovnávací rovině podle ČSN 73 0580-1 článek 4.1.11 a to buď v celém rozsahu vnitřního prostoru, nebo v jeho funkčně vymezené oblasti.

Podle [10], článek 3.2.2 **v obytných místnostech s bočním denním osvětlením** musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, ale nejdále 3 m od okna, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně 0,7 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti z obou těchto bodů nejméně 0,9 %. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí, je-li tento požadavek splněn alespoň u jedné z obou dvojic kontrolních bodů.

Požadavky na úroveň denního osvětlení v **ostatních budovách** jsou zakotveny v ČSN EN 17 037:2019 dle výpočetní metody s použitím činitele denní osvětlenosti. Činitelé denní osvětlenosti se počítají v síti kontrolních bodů, která je umístěna 0,85 m nad podlahou dané oblasti. Vzdálenost jednotlivých bodů je dána vztahem dle odstavce B.2 [8]. Z oblasti sítě bodů uvnitř prostoru se má vyloučit pruh o šířce 0,5 m od stěn, pokud není uvedeno jinak. Po výpočtu č.d.o se prověří, zda se č.d.o. v požadované oblasti prostoru rovnají nebo jsou vyšší než cílové hodnoty (D_{TM} a D_T) uvedené v tabulkách A.3 a A.4 [8]. Hodnoty cílového činitele denní osvětlenosti D_T a minimálního cílového činitele denní osvětlenosti D_{TM} se stanoví:

D_T je cílový činitel denní osvětlenosti vztažený k dané osvětlenosti, která má být překročena po více než polovinu doby s denním světlem na minimálně **50 % srovnávací roviny**. Například při požadavku na osvětlenost 300 lx se D_T stanoví:

$$D_T = \frac{\text{osvětlenost}}{E_{v,d,med}} = \frac{300 \text{ lx}}{E_{v,med}} \times 100 \text{ [%]}$$

kde $E_{v,d,med}$ je medián oblohové vodorovné osvětlenosti, v lx. Hodnoty $E_{v,d,med}$ pro všechny hlavní města 33 členských zemí CEN jsou uvedeny v tabulce A.3. [8] (pro Prahu je hodnota 17 400). $E_{v,d,med}$ je osvětlenost vytvořená oblohovým světlem na vodorovném zemském povrchu, vyskytující se po polovinu doby s denním světlem (2 190 h) v průběhu roku.

D_{TM} je minimální cílový činitel denní osvětlenosti vztažený k dané osvětlenosti, která má být překročena po více než polovinu doby s denním světlem na minimálně **95 % prostoru**. D_{TM} má sloužit jako ochrana proti nedostatečnému dennímu osvětlení. Podobně jako D_T , například při požadavku na osvětlenost 100 lx, se D_{TM} stanoví:

$$D_{TM} = \frac{\text{osvětlenost}}{E_{v,d,med}} = \frac{100 \text{ lx}}{E_{v,med}} \times 100 \text{ [%]}$$

kde je $E_{v,d,med}$ medián oblohové vodorovné osvětlenosti, v lx.

Dle přílohy B [9] se hodnotí **kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu**. Dle B.1 jako kritérium přístupu denního světla k průčelí objektu slouží činitel denní osvětlenosti D_w (%) roviny zasklení okna z vnější strany. Tímto kritériem se nehodnotí úroveň denního osvětlení ve vnitřním prostoru ve vztahu k fyziologickým potřebám jeho uživatelů, ale míra zavinění případného nevyhovujícího stavu denního osvětlení venkovním stíněním.

Kritérium se použije pro hodnocení stínění stávajících vnitřních prostorů novými stavbami nebo jejich novými částmi. Stínění stávajících vnitřních prostorů se považuje za vyhovující, jsou-li dodrženy požadované hodnoty podle tabulky 19.

Tab. 4.3.1 Požadované nejnižší hodnoty činitele denní osvětlenosti D_w (%) roviny zasklení okna

Kategorie	Typ posuzovaného prostoru, charakter lokality	Nejnižší D_w (%)
1	Prostory s vysokými nároky na denní osvětlení (denní místnosti zařízení pro předškolní výchovu, učebny škol apod.)	35
2	Běžné prostory s trvalým pobytem lidí	32
3	Prostory s trvalým pobytem lidí v souvislé řadové zástavbě v centrech měst	29
4	Prostory s trvalým pobytem lidí v mimořádně stísněných podmínkách historických center měst	24

Proslunění objektu

Dle §13 Vyhlášky č. 268/2009 Sb. ve znění Vyhlášky č. 20/2012 Sb. a č. 323/2017 Sb.: „Prosluněny musí být všechny byty a ty pobytové místnosti, které to svým charakterem a způsobem využití vyžadují. Přitom musí být zajištěna zraková pohoda a ochrana před oslněním, zejména v pobytových místnostech určených pro zrakově náročné činnosti.“

Dle ČSN EN 17 037:2019 má být minimální doba proslunění zajištěna v nemocničních pokojích, a v místnostech pro dětské hry v mateřských školách a **alespoň v jedné obytné místnosti bytů**. Minimální doba proslunění znamená minimální počet hodin, během kterých pro referenční den v roce při jasné obloze dopadá do prostoru přímé sluneční světlo.

Doba proslunění se ověřuje v prostoru, do kterého dopadají sluneční paprsky. Kontrola se provádí **v kontrolním bodě P** (bod umístěný na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru ve středu jeho šířky), přičemž se uvažuje tolik osvětlovacích otvorů, kolik je nezbytných k dosažení doporučené hodnoty. Kontrolní bod se nachází minimálně 1,2 m nad podlahou a 0,3 m nad parapetem osvětlovacího otvoru, pokud existuje. U osvětlovacího otvoru bez parapetu se kontrolní bod umísťuje 1,2 m nad podlahou.

Dle znění ČSN 73 4301 změny Z4: 2019 dle článku 4.3.2 se **obytná místnost považuje za prosluněnou**, jsou-li splněny následující podmínky:

- a) přímé sluneční záření musí po stanovenou dobu vnikat do místnosti okenním otvorem nebo otvory, krytými průhledným a barvy nezkrslujícím materiálem, jejichž celková plocha vypočtená ze

skladebných rozměrů je rovna **nejméně jedné desetině podlahové plochy místnosti**; nejmenší skladebný rozměr osvětlovacího otvoru musí **být alespoň 900 mm**; šířka oken umístěných ve skloněné střešní rovině může být menší, **nejméně však 700 mm**;

- b) sluneční záření musí po stanovenou dobu dopadat na **kritický bod P** na vnitřní rovině osvětlovacího otvoru ve výšce 300 mm nad středem spodní hrany osvětlovacího otvoru, ale nejméně 1200 mm nad úrovní podlahy posuzované místnosti;
- c) při zanedbání oblačnosti musí být dne 1. března **doba proslunění nejméně 90 minut**. Požadovanou dobu proslunění pro den 1. března lze nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech od 10. února do 21. března **včetně 3600 minut** (jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut).

Dle článku 4.3.3 ČSN 73 4301-2:2004 Obytné budovy se bere v úvahu stínění nejen dle současného stavu okolí, ale také možnost pozdějších změn v případě realizace výstavby **podle podmínek územního rozhodnutí** nebo podle regulačního plánu, popř. **územního plánu**, jsou-li pro dané území schváleny.

Dle článku 4.3.4 při umísťování obytné budovy do území je nutno prověřit dodržení uvedených podmínek podle článku 4.3.2 také **u obytných místností stávajících budov**. V obytných místnostech stávajících budov **není nutno tyto podmínky dodržet**, jedná-li se o doplnění stávající souvislé zástavby výstavbou v prolukách, popř. formou nástaveb a přístaveb, jestliže doplněná budova zachovává půdorysný rozsah a výškovou úroveň zástavby sousedních budov, popř. jestliže je v souladu s podmínkami podle článku 4.3.3.

Dle článku 4.3.5 platí, že venkovní zařízení a pozemky v okolí obytných budov sloužící k rekreaci jejich obyvatel, mají mít **alespoň polovinu plochy osluněnou nejméně 3 hodiny** dne 1. března.

Metody pro ověřování doby proslunění jsou zakotveny v příloze D normy ČSN EN 17 037:2019. *Řešení je provedeno v příloze této zprávy.*

Popis objektu

5.1. Identifikačné údaje

Názov stavby:	Rodinný dom pod Holednou
Miesto stavby:	Brno-Jundrov, k. ú. Jundrov, parcely č. 2600 a 2599
Účel objektu:	Stavba pre trvalé bývanie
Zastavaná plocha :	120,96 m ²

5.2. Urbanistické, dispozičné a materiálové riešenie

Jedná sa o objekt rodinného domu v pasívnom štandarde. Rodinný dom je koncipovaný ako samostatne stojaci izolovaný objekt o rozmeroch 12,45 x 9,45 m bude slúžiť k trvalému pobytu rodiny investora a jeho rodiny s dvoma deťmi. K rodinnému domu je navrhnutá príjazdová cesta napojená na miestnu obslužnú komunikáciu. Objekt je umiestnený v Brne Jundrove na ulici Březová. Jedná sa o okrajovú oblasť v tesnej blízkosti obory Holedná.

Má 2 nadzemné podlažia s úžitnou plochou 168 m². Hlavný vstup do objektu sa nachádza v 1.NP na juhovýchodnej strane. Za vchodom sa nachádza zádverie, ktoré pokračuje do chodby. Priamo oproti zádveriu sa nachádza dvojramenné schodisko vedúce do 2.NP, ktoré opticky oddeľuje obytnú a technickú časť podlažia. Na ľavej strane z chodby sa vchádza do obývacej izby spojenej s kuchyňou. Z obývacej izby je cez hs portálom výstup na terasu. Na pravej strane sa nachádza technická z dvoch kúpeľní, technická miestnosť a sklad. Na druhom podlaží sa nachádza nočná zóna so spálňou, detskými izbami, pracovnou, relaxačnou z dvoch kúpeľní a walk-in šatníkom.

Objekt je pôdorysne obdĺžnikového tvaru z pórobetonových stien s panelovými stropmi SPIROLL, betónovými základmi a plochou extenzívnou zelenou strechou. Fasáda objektu je riešená ako prevetrávaná s vertikálnym dreveným obložením zo sibiřského modřínu.

Charakteristika posudzovaných konštrukcií

Základové konštrukcie

Základové konštrukcie sú navrhnuté ako základové pásy z prostého betónu triedy C20/25 a tvárnic strateného debnenia zaliatych betónom triedy C20/25. Základové pásy šírky 475 mm a výšky 500 mm pre obvodové steny, Základové pásy šírky 700 mm a výšky 500 mm pre vnútorné nosné steny. Podkladný betón hrúbky 150 mm, do ktorého bude vložená KARI sieť s okami 100/100/8 mm.

Obvodové konštrukcie 1.NP a 2.NP

Obvodové steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm. Doplnené sú o prevetrávanú fasádu so zateplením z kamennej izolácie ISOVER TOPSIL, ktorá je vkladaná do nosných drevených roštov. Tepelná izolácia je v 1 vrstve o hrúbke 200 mm. Nasleduje prevetrávaná medzera s roštom a obloženie z prkien zo sibiřského modřínu s medzerami.

Vnútorne konštrukcie

Vnútorne nosné steny sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm.

Vnútorne nenosné konštrukcie sú navrhnuté z pórobetónových tvárnic YTONG KLASIK 200 hrúbky 200 mm.

Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie sú tvorené panelmi SPIROLL o hrúbke 160 mm. Zálievka medzier a nadbetónávka bude z betónu C20/25 s KARI s dodatočnou výstužou z KARI siete 150/150/8 mm. Stuzujúce vence sú dvojité o celkovej výške 410 mm, 250 mm na nosných stenách a 160 mm na výšku stropných panelov. Šírka sa mení – spodný veniec bude na šírku nosnej steny, horný na šírku od hrany panelu po vonkajší okraj nosnej steny. Výstuž bude B500B, Ø8 mm. Schodisko bude železobetónové monolitické uložené v 1.NP na pórobetónovej tvárnici s v 2.NP na ocelej výmene. Výstuž musí byť v rohoch a na koncoch navzájom previazaná podľa štandardných konštrukčných zásad.

Nosné a nenosné preklady nad okennými a dvernými otvormi budú tvorené systémovými prekladmi YTONG.

Je nutné dodržiavať montážne a technické listy dodávateľa prekladov YTONG, predovšetkým rozmery, dĺžky uloženia a smer uloženia (označené šípkou alebo nápisom).

Zateplenie a fasáda

Tepelná izolácia v prevetrávanej fasáde je tvorená kamennou izoláciou ISOVER TOPSIL v hrúbke 200 mm. Zateplenie strešnej konštrukcie je tvorené minerálnou vlnou. Vodorovnú vrstvu tvorí ISOVER S o hrúbke 380 mm. Spádovú časť tvoria spádové klíny so sklonom 2° z minerálnej vlny ISOVER SD s min. hrúbkou 140 mm v okolí vpustí.

Fasáda objektu je obložená prkniami zo sibiřského modřínu vo zvislom smere.

Otvory

Okná a vonkajšie dvere sú navrhnuté ako hliníkové s izolačným trojsklom s rámom vo farbe antracit. Okná sú opatrené exteriérovými žalúziami vo farbe antracit. Priemerný súčiniteľ prestupu tepla okien je $U_f = 0,72 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (konkrétne pre každé okno v samostatnom výpise okien a dverí D.1.1.14). Sklo má hodnoty $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $\Psi_g = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Zasklenie sa skladá z 3 vrstiev skla o hrúbke 4 mm a 2 vzduchových medzier vyplnených argónom.

Vnútorne dvere sú navrhnuté drevené bielej matnej farby v dreveným zárubniach o výške 2020 mm.

Ostatné

Výška atiky je na kóte +7,100 m nad zrovnávacou rovinou domu.

Vonkajšie spevnené plochy tvoria kamenná dlažba a drevené prkná na terase.

Bude nutné zhotoviť ochranu proti vzlínaniu zemnej vlhkosti a radónu – riešenie pomocou požiadaviek ČSN 73 0603 [3] – v celom objekte vyhovie povlaková hydroizolácia GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Ďalej bude štrkové lôžko o hrúbke 200 mm pod podkladným betónom. V štrku bude vložené PVC potrubie DN 80 pre odvetranie radónu z podlažia.

Skladby konštrukcií

Obvodová stena s vetranou fasádou

- | | |
|--|--------|
| - Tenkostenná vápenocementová omietka | 4 mm |
| - Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka | 4 mm |
| - Pórobetónové murivo YTONG STANDARD 300 | 300 mm |
| - Suchá vápenocementová omietková zmes | 10 mm |
| - Drevený rošt | 200 mm |
| - Tepelná izolácia z kamennej vlny | 200 mm |
| - Poistná hydroizolácia | 0,4 mm |
| - Rošt zo sibiřského modřínu | 80 mm |
| - Obklad zo sibiřského modřínu | 20 mm |

Obvodová stena - sokel

- | | |
|--|--------|
| - Tenkostenná vápenocementová omietka | 4 mm |
| - Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka | 4 mm |
| - Pórobetónové murivo YTONG STANDARD 300 | 300 mm |
| - Cementové lepidlo | 8 mm |
| - Tepelná izolácia XPS | 200 mm |
| - Vápenocementová jadrová omietka | 20 mm |
| - Marmolit jemný | 2 mm |

Vnútoraná nosná stena omietka/omietka

- | | |
|--|--------|
| - Tenkostenná vápenocementová omietka | 4 mm |
| - Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka | 4 mm |
| - Pórobetónové murivo YTONG STANDARD 300 | 300 mm |
| - Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka | 8 mm |
| - Tenkostenná vápenocementová omietka | 4 mm |

Vnútoraná nenosná stena omietka/omietka

- | | |
|--|------|
| - Tenkostenná vápenocementová omietka | 4 mm |
| - Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka | 4 mm |

- Pórobetónové murivo YTONG KLASIK 200 200 mm
- Cementové lepidlo + sklotextilná mriežka 8 mm
- Tenkostenná vápenocementová omietka 4 mm

Podlaha drevená na teréne

- Drevené parkety 14 mm
- Podlahová podložka 2 mm
- Cementová mazanina 50 mm
- Systém. doska pre podlah. Vykurovanie + tep. izol. 20 + 30 mm
- Izol. dosky zo šedého expand. Polystyrénu 150 mm
- HI pás SBS z modif. asfaltu 4 mm
- Podkladný betón 150 mm
- Štrkový podsyp 200 mm

Podlaha keramická na teréne

- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 4 mm
- Cementová mazanina 50 mm
- Systém. doska pre podlah. Vykurovanie + tep. izol. 20 + 30 mm
- Izol. dosky zo šedého expand. Polystyrénu 150 mm
- HI pás SBS z modif. asfaltu 4 mm
- Podkladný betón 150 mm
- Štrkový podsyp 200 mm

Podlaha betónová na teréne

- Epoxidový náter -
- Cementová mazanina 50 mm
- Systém. doska pre podlah. Vykurovanie + tep. izol. 20 + 30 mm
- Izol. dosky zo šedého expand. Polystyrénu 150 mm
- HI pás SBS z modif. asfaltu 4 mm
- Podkladný betón 150 mm
- Štrkový podsyp 200 mm

Podlaha drevená nad 1.NP

- Drevené parkety 14 mm
- Podlahová podložka 2 mm
- Cementová mazanina 50 mm
- Systém. doska pre podlah. Vykurovanie + tep. izol. 20 + 30 mm
- Kročajová izolácia 40 mm
- Dutinový panel SPIROLL 160 mm
- Vzduchová medzera 130 mm
- Rošt + SDK podhľad 52 mm
- Škárovací tmel 1 mm

Podlaha keramická nad 1.NP

- Keramická dlažba	10 mm
- Cementové lepidlo	4 mm
- Cementová mazanina	50 mm
- Systém. doska pre podlah. Vykurovanie + tep. izol.	20 + 30 mm
- Kročajová izolácia	40 mm
- Dutinový panel SPIROLL	160 mm
- Vzduchová medzera	130 mm
- Rošt + SDK podhľad	52 mm
- Škárovací tmel	1 mm

Podlaha drevená nad 1.NP

- Extenzívny substrát	50 mm
- Minerálna izolácia ISOVER FLORA	50 mm
- Netkaná geotextília	2,5 mm
- Nopová fólia	8 mm
- Netkaná geotextília	2,5 mm
- Fólia z mäkkého PVC	2 x 2 mm
- Spádové klíny z minerálnej vlny ISOVER SD	140 mm min
- Minerálna vlna ISOVER S	380 mm
- HI pás SBS z modif. asfaltu	4 mm
- Dutinový panel SPIROLL	160 mm
- Vzduchová medzera	130 mm
- Rošt + SDK podhľad	52 mm
- Škárovací tmel	1 mm

Výpočet a vyhodnocení vybraných parametrov sledovaného objektu

Posouzení konstrukcí z hlediska stavební akustiky

Vlastní výpočet pro stanovení jednočíselných hodnot vzduchové a kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí je proveden podle metodiky uvedené v normě ČSN EN 717 a ČSN 73 0532:2020. Hodnoceny byly konstrukce:

Vzduchová nepriezvučnosť stien:

$$R'_{w} = R_{w} - k_{1}$$

$$R_{w} = \left[37,5 * \log \left(\frac{m'1}{m'0} \right) \right] - 42$$

$$f_{o} = 160 * \sqrt{s' * \left(\frac{1}{m'1} + \frac{1}{m'2} \right)}$$

$$\Delta R_w = 74,4 - 20 * \log (f_0) - \frac{R_w}{2}$$

Kročajová nepriezvučnosť:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2 + \Delta L_{n,w}$$

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 * \log \left(\frac{m'1}{1} \right)$$

$$\Delta L_w = [(13 * \log (m'2)) - (14,2 * \log (s'))] + 20,8$$

Výpočet

Vzduchová nepriezvučnosť vnútorných stien medzi miestnosťami

Nosná stena - z pórobetónového muriva YTONG STANDARD 300 hrúbky 300 mm

Korekcia $k_1 = 2$ dB

$$R_w = 46 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 46 - 2 = 44 \text{ dB} \geq R_{w,n} = 40 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Nenosná stena - z pórobetónového muriva YTONG KLASIK 200 hrúbky 200 mm

Korekcia $k_1 = 2$ dB

$$R_w = 44 \text{ dB}$$

$$R'_w = R_w - k_1 = 44 - 2 = 42 \text{ dB} \geq R_{w,n} = 40 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzduchová nepriezvučnosť stropnej konštrukcie

Drevená podlaha nad 1.NP

Vrstva	Hrúbka (mm)	Objem. Hm. (kg/m ³)	Ploš. Hm. (kg/m ²)
Drevené parkety	0,014	560	-
Podlahová podložka	0,002	70	-
PE fólia	0,0001	-	-
Penetračný náter	-	-	-
Cementová mazanina	0,05	2300	-
Systém. doska pre podlah. Vykur.	0,05	-	-
Kročajová izolácia	0,04	-	-
Dutinový panel	0,16	-	226
Priame závesy a rošt podhľadu	0,157	-	17
SDK doska v 2 vrstvách	0,025	-	15,4
Škárovací tmel	0,001	1200	-

$$m'1 = 259,6 \text{ kg/m}^2$$

$$m'2 = 123,0 \text{ kg/m}^2 \quad s' = 20,8 \text{ MN/m}^3$$

Korekcia $k_1 = 2$ dB

$R_w = 48,5$ dB

$f_0 = 79,9$

$\Delta R_w = 12,1$ dB

$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1 = 58,6$ dB $\geq R_{w,n} = 54$ dB VYHOVUJE

Keramická podlaha nad 1.NP

Vrstva	Hrúbka (mm)	Objem. Hm. (kg/m ³)	Ploš. Hm. (kg/m ²)
Keramický obklad	0,01	2200	-
Cementové lepidlo	0,004	1500	-
Penetračný náter	-	-	-
Cementová mazanina	0,05	2300	-
System. doska pre podlah. Vykur.	0,05	-	-
Kročajová izolácia	0,04	-	-
Dutinový panel	0,16	-	226
Priame závesy a rošt podhľadu	0,157	-	17
SDK doska v 2 vrstvách	0,025	-	15,4
Škárovací tmel	0,001	1200	-

$m'_1 = 259,6$ kg/m² $m'_2 = 143,0$ kg/m² $s' = 20,8$ MN/m³

Korekcia $k_1 = 2$ dB

$R_w = 48,5$ dB

$f_0 = 76,0$

$\Delta R_w = 12,5$ dB

$R'_w = R_w + \Delta R_w - k_1 = 59,1$ dB $\geq R_{w,n} = 54$ dB VYHOVUJE

Kročajová nepriezvučnosť stropnej konštrukcie:

Drevená podlaha nad 1.NP

Korekcia $k_2 = 2$ dB

$L_{n,w,eq} = 79,5$ dB

$\Delta L_w = 29,5$ dB

$L_{n,w} = L_{n,w,eq} + k_2 - \Delta L_w = 52,0$ dB $\leq L_{w,n} = 53$ dB VYHOVUJE

Keramická podlaha nad 1.NP

Korekcia $k_2 = 2$ dB

$$L_{n,w,eq} = 79,5 \text{ dB}$$

$$\Delta L_w = 30,4 \text{ dB}$$

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} + k_2 - \Delta L_w = 51,1 \text{ dB} \leq L_{w,n} = 53 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Tab. 7.1.1 Zvukoizolační vlastnosti posuzovaných vnitřních konstrukcí

Konstrukce - typ, popis	Vypočítané hodnoty (dB)		Požadavek ČSN 73 0532 (dB)		Posúdenie
	R'_w	$L'_{w,N}$	min. R'_w	max. L'_w	
Strop s keramickou podlahou nad 1.NP	-	48	-	53	VYHOVUJE
Strop s drevenou podlahou nad 1.NP	-	48	-	53	VYHOVUJE
Strop s keramickou podlahou nad 1.NP	61	-	47	-	VYHOVUJE
Strop s drevenou podlahou nad 1.NP	61	--	47	-	VYHOVUJE
Nosná stena medzi obytnými miestnosťami	44	-	40	-	VYHOVUJE
Nenosná stena medzi obytnými miestnosťami	42	-	40	-	VYHOVUJE

Navržené a výpočtem ověřené konstrukce uvedených skladeb z hlediska zvukoizolačních vlastností budou splňovat požadavky platné legislativy za uvedených podmínek v kapitole 8.1. této zprávy.

Nepriezvučnosť obvodového plášťa a okien:

Pórobetónové tvárnice YTONG UNIVERSAL 300 PDK o hrúbke 300 mm

$$R_w = 46 \text{ dB}$$

$$R_{ws} = 31 \text{ dB} > 30 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Hliníkové okná Slovaktual PASIV W 77 HI

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

$$R_{wo} = 43 \text{ dB} > 30 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Obvodový plášť

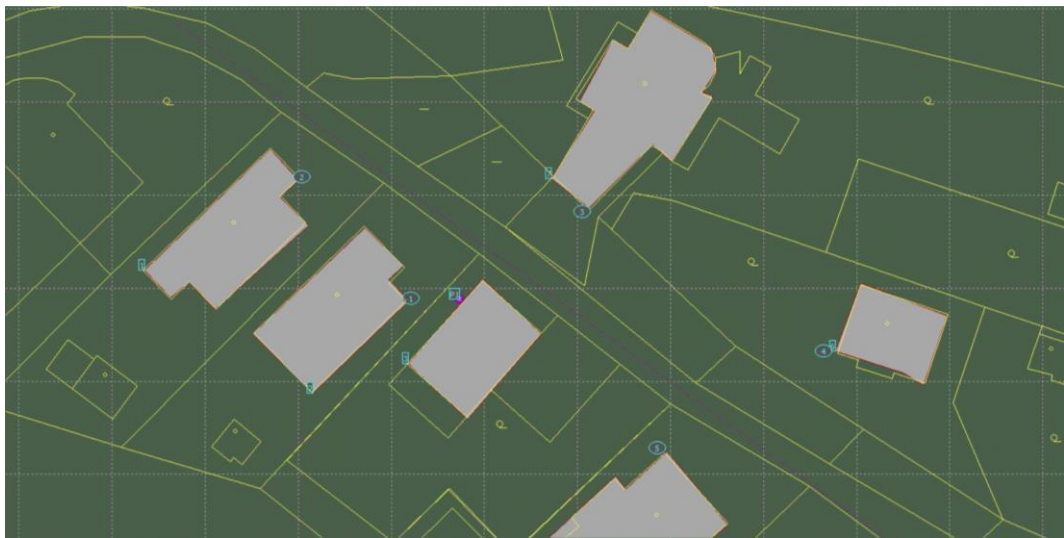
$$R'_w = 37 \text{ dB} > 30 \text{ dB} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa podľa normy ČSN 73 0532 (tabuľka D1) sú splnené.

Urbanistická akustika (hluková studie)

Rozbor akustickej situácie, zdroje hluku

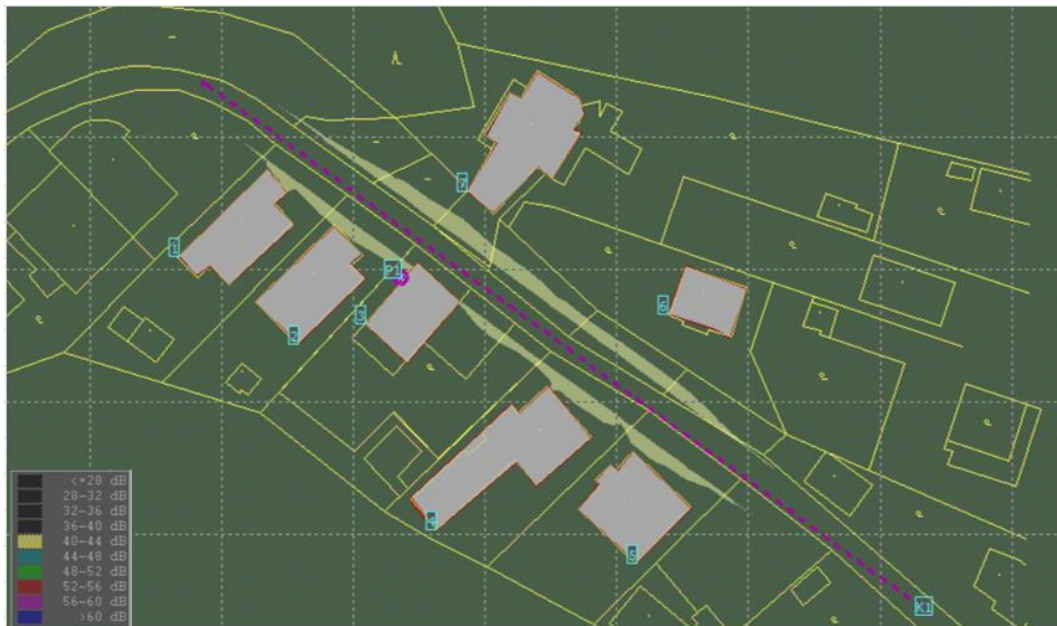
- Objekt sa nachádza vo veľmi tichej lokalite na okraji obytnej štvrte takmer na konci slepej ulice. V tesnej blízkosti pozemku sa nachádza obora Holedná. Komunikácia vedie pozdĺž celej severovýchodnej strany pozemku. Maximálna povolená rýchlosť je 50 km/hod, avšak šírka vozovky a množstvo peších chodcov spôsobených absenciou chodníkov neumožňuje takúto rýchlosť. Pohybuje sa tu rovnako zvýšený počet chodcov prevažne v letnom období z dôvodu, že táto cesta vedie priamo k obore. Mimo zoho sem jazdia iba majitelia okolitých pozemkov.
- Zdroje hluku – líniové zdroje:
 - komunikácia III. triedy
- Zdroje hluku – bodové zdroje:
 - Tepelné čerpadlo umiestnené vedľa fasády na severozápadnej strane objektu; Akustický výkon tepelného čerpadla je 61 dB, je navrhnutý akustický kryt s útlmom 15 dB. Výsledný akustický výkon je teda 36 dB.



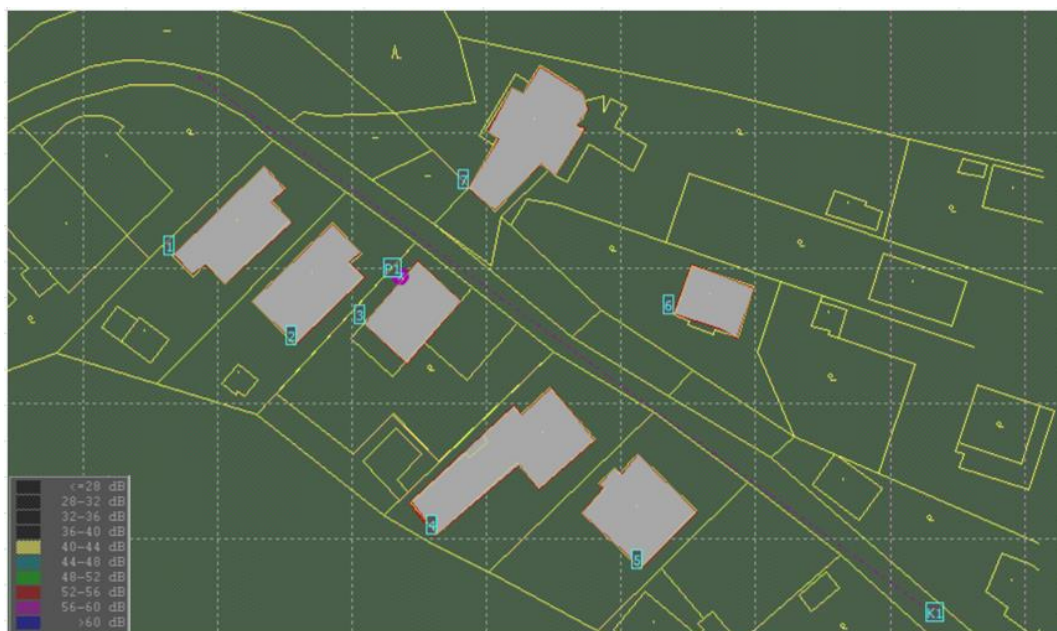
Bodový zdroj hluku (bod P1, fialová farba) – umiestnenie tepelného čerpadla pri objekte už s umiestneným akustickým krytom
Líniový zdroj hluku (čiarkovaná čiara fialovej farby) – Komunikácia III. Triedy

Posouzení hlukové situace

- Hluková mapa pre dennú dobu



- Hluková mapa pre nočnú dobu



- Tabulky bodů výpočtů počítané v programe Hluk+
Pre dennú dobu

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.0	122.1; 178.9	35.3	20.8	35.5	(20.8)	
2	1.0	110.4; 191.9	40.3	4.1	40.3	(4.1)	
3	1.0	140.5; 188.2	38.4		38.4	(0.0)	
4	1.0	166.5; 173.2	35.7		35.7	(0.0)	
5	1.0	148.6; 162.8	39.2		39.2	(0.0)	

Pre nočnú dobu

Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)				měření
			doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.0	122.1; 178.9		20.8	20.8	(35.5)	
2	1.0	110.4; 191.9		4.1	4.1	(40.3)	
3	1.0	140.5; 188.2			0.0	(38.4)	
4	1.0	166.5; 173.2			0.0	(35.7)	
5	1.0	148.6; 162.8			0.0	(39.2)	

- Posúdenie z hľadiska hygienických limitov hluku podľa Nariadenia vlády č. 272/2011 Sb.

Miestna komunikácia III. Triedy

- Limit pre dennú dobu 50 dB $\geq L_{A,eq} = 43$ dB
- Limit pre nočnú dobu 50 - 10 = 40 dB $\geq L_{A,eq} = 36$ dB

Objekt vyhovuje posudzovaným hodnotám z hľadiska hygienických limitov hluku v chránenom vonkajšom priestore stavby počas dňa aj v noci.

Tepelně technické posouzení

Popis a skladba konstrukcí

S01 - Obvodová stena s obkladom

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omitka vápenoc	0,0040	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Ytong P3-450	0,3000	0,1080	1000,0	400,0	7,0	0.0000
4	weber.dur klas	0,0100	0,8600	790,0	1750,0	20,0	0.0000
5	Isover TOPSIL	0,0400	0,0440*	885,0	106,7	1,0	0.0000
6	Isover TOPSIL	0,1200	0,0380*	826,0	84,2	1,0	0.0000
7	Isover TOPSIL	0,0400	0,0440*	885,0	106,7	1,0	0.0000
8	Jutadach 115	0,0002	0,3900	1700,0	575,0	100,0	0.0000

S02 - Obvodová stena – sokel

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0040	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Ytong P3-450	0,3000	0,1080	1000,0	400,0	7,0	0.0000
4	Malta cementov	0,0080	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
5	Synthos XPS 25	0,1500	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
7	weber.pas marm	0,0020	0,8000	920,0	1600,0	96,0	0.0000

S07 - Drevená podlaha na teréne

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dřevo tvrdé (t	0,0140	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Korek lisovaný	0,0030	0,0640	1880,0	150,0	8,0	0.0000
3	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
5	Polyetylén HD	0,0200	0,5000	1470,0	980,0	94000,0	0.0000
6	Isover EPS 100	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
7	Isover EPS Gre	0,1500	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
8	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
9	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
10	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

S08 - Betónová podlaha na teréne

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Email epoxydov	0,0001	0,2100	1400,0	1400,0	60720,0	0.0000
2	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	Polyetylén HD	0,0200	0,5000	1470,0	980,0	94000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1500	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
8	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

S09 - Keramická podlaha na teréne

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Polyetylén HD	0,0200	0,5000	1470,0	980,0	94000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,0300	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Isover EPS Gre	0,1500	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
7	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
8	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
9	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

Plochá strecha extenzívna vegetačná

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0040	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Dutinový panel	0,1600	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
4	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	Isover S	0,3000	0,0400	800,0	175,0	1,0	0.0000
7	Isover S	0,0800	0,0400	800,0	175,0	1,0	0.0000
8	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
9	Bitagit	0,0053	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
10	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
11	Polyetylén HD	0,0010	0,5000	1470,0	980,0	94000,0	0.0000
12	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
13	Isover FLORA	0,0500	0,5130	800,0	76,0	1,0	0.0000
14	Půda písčitá v	0,0500	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

Vnútrotná povrchová teplota a teplotný faktor vnútrotného povrchu v kútoch

Kút č.1 Obvodová stena ($U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$) X Obvodová stena ($U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$\zeta_{Rsi} = 1,05 * (U * R_{sik})^{0,69} = 1,05 * (0,146 * 0,25)^{0,69} = 0,107$$

Najnižšia povrchová teplota

$$\Theta_{si,min} = \Theta_{ai} - \zeta_{Rsi} * (\Theta_{ai} - \Theta_e) = 20 - 0,107 * (20 - (-15)) = 16,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Teplotný faktor vnútrotného povrchu

$$f_{Rsi} = 1 - \zeta_{Rsi} = 1 - 0,107 = 0,893 \quad \geq \quad f_{Rsi,N} = 0,77 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kút č.2 Obvodová stena ($U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$) X Drevená podlaha na teréne ($U = 0,167 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$U = U_{\max}(0,146; 0,167) = 0,167 \text{ W/m}^2\text{K} \quad 0,8 \leq 0,146/0,167 = 0,87 \leq 1,25$$

$$\zeta_{\text{Rsi}} = 1,05 * (U * R_{\text{sik}})^{0,69} = 1,05 * (0,167 * 0,25)^{0,9} = 0,117$$

Najnižšia povrchová teplota

$$\Theta_{\text{si,min}} = \Theta_{\text{ai}} - \zeta_{\text{Rsi}} * (\Theta_{\text{ai}} - \Theta_{\text{e}}) = 20 - 0,117 * (20 - (-15)) = 15,91 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Teplotný faktor vnútorného povrchu

$$f_{\text{Rsi}} = 1 - \zeta_{\text{Rsi}} = 1 - 0,117 = 0,883 \quad \geq \quad f_{\text{Rsi,N}} = 0,77 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posúdenie výsledkov

Tab. 7.3.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota

Posuzovaná konštrukce v ploše a kritické detaily	Vypočtená hodnota teplotního faktoru f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{\text{Rsi,N}}$ [-]	Posouzení
Drevená podlaha na teréne	0,959	0,747	VYHOVUJE
Keramická podlaha na teréne	0,959	0,747	VYHOVUJE
Betónová podlaha na teréne	0,958	0,747	VYHOVUJE
Obvodová stena s obkladom	0,969	0,747	VYHOVUJE
Obvodová stena – sokel	0,966	0,747	VYHOVUJE
Plochá strecha	0,975	0,747	VYHOVUJE

Tab. 7.3.2 Součinitel prostupu tepla U

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Normová hodnota U_N [W·m ⁻² ·K ⁻¹]	Posouzení
Obvodová stena s obkladom	0,126	0,18 – 0,12	VYHOVUJE
Obvodová stena – sokel	0,137	0,18 – 0,12	VYHOVUJE
Drevená podlaha na teréne	0,167	0,22 – 0,15	VYHOVUJE
Keramická podlaha na teréne	0,169	0,22 – 0,15	VYHOVUJE
Betónová podlaha na teréne	0,170	0,22 – 0,15	VYHOVUJE
Plochá strecha	0,100	0,15 – 0,1	VYHOVUJE

Tab. 7.3.3 Pokles dotykovej teploty podlahy

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $\Delta\theta_{10}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	Posouzení
Drevená podlaha na teréne	4,4	5,5	VYHOVUJE
Keramická podlaha na teréne	6,00	6,9	VYHOVUJE
Betónová podlaha na teréne	6,13	6,9	VYHOVUJE

Tab.7.3.4 Zkondenzované množstvá vodní páry v konstrukci

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota M_c [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Požadavek $M_{c,N}$ [kg·m ⁻² ·a ⁻¹]	Posouzení
Obvodová stena s obkladom	-	0,1	VYHOVUJE
Obvodová stena – sokel	0,1138	0,5	VYHOVUJE
Plochá strecha	0,0251	0,1	VYHOVUJE

Tab.7.3.5 Celoroční bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti

Posuzovaná konstrukce	Roční množství kondenzátu M_c [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$]	Roční kapacita odparu M_{ev} [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$]	Posouzení
Obvodová stena s obkladom	-	-	VYHOVUJE
Obvodová stena – sokel	0,0319	0,5103	VYHOVUJE
Plochá strecha	0,0251	0,0259	VYHOVUJE

Opatření pro zajištění tepelné stability v letním období

- před okna v obytných miestnostiach budú inštalované vonkajšie žalúzie s elektrickým ovládaním
- obvodové steny sú navrhnuté z pórobetonových tvaroviek YTONG hr. 300 mm s tepelnou izoláciou z minerálnej vlny TOPSIL hr. 200mm na drevenom rošte z nosníkov STEICO výšky 200mm. Vnútorne nosné steny sú z pórobetonových tvaroviek YTONG hr. 300 mm, nenosné steny z pórobetonových tvaroviek YTONG hr. 200 mm.
- stropné konštrukcie jsou navrhnuté ako prefabrikované z betónových panelov SPIROLL so zavesenými SDK podhládmi vo všetkých obytných miestnostiach
- Podlaha v 1.NP je od terénu odizolovaná doskami zo šedého expandovaného polysterénu Isover EPS GREY 100 o hrúbke 150 mm.

Zajištění vzduchotěsnosti obvodového pláště

- zděné obvodové konstrukce budou na vnitřním líce plnoplošně omítnuty
- drážky v obvodových stěnách budou před uložením instalací vymaltovány
- stropní konstrukce posledního podlaží mají zajištěnou vzduchotěsnost plnoplošným omítnutím SDK podhládu s prelepením škár páskou, dálež betónovou zálievkou stužujúcich vencov a panelov a pretmelenou pripojovací spárou u navazujúcich konstrukcií
- Podlahové konštrukcie budú v skladbe celoplošne pokryté asfaltovými pásmi s presahmi cez základy a nosné obvodové steny
- výplně otvorů budou osazeny dle ČSN 74 6077

Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em,N} > U_{em}$... Požadavek je splněn.

Tab. 7.4.1.1 Přehled ploch obvodových stěn pro obytnou budovu

Orientace	Celková plocha fasády [m ²]	Celková plocha výplní otvorů [m ²]	Plocha stěn po odečtení výplní otvorů [m ²]	Podíl ploch výplní otvorů [%]
S	66,15	4,75	61,40	7,18
Z	87,15	1,75	85,40	2,01
J	66,15	17,58	48,57	26,58
V	87,15	7,55	79,60	8,66
Součet	306,60	31,63	274,97	44,43

Tab. 7.4.1.2 Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

Vonkajšia návrh teplota v zime $\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$
Prevažujúca vnútorná teplota v zime $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
teplota zeminy $\theta_z = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Plocha budovy $A = 235,31 \text{ m}^2$
Objem budovy $V = 682,38 \text{ m}^3$
Objemový faktor $A/V = 0,345$

Konštrukcia	Hodnotená budova				Referenčná budova			
	Plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu U [W/m ² K]	Redukčný súčiniteľ b [-]	Merná strata prestupom H _t [W/K]	Plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu U [W/m ² K]	Redukčný súčiniteľ b [-]	Merná strata prestupom H _t [W/K]
Obvod. stena - obklad	306,60	0,126	1,00	38,63	306,60	0,18	1,00	55,19
Obvod. stena - sokel	12,31	0,137	1,00	1,69	12,31	0,18	1,00	2,22
Podlaha na teréne	120,96	0,165	0,70	13,97	120,96	0,22	0,70	18,63
Plochá strecha	120,96	0,100	1,00	12,10	120,96	0,15	1,00	18,14
Okno O1	0,70	0,930	1,00	0,65	0,70	1,50	1,00	1,05
Okno O2	1,00	0,870	1,00	0,87	1,00	1,50	1,00	1,50
Okno O3	1,00	0,790	1,00	0,79	1,00	1,50	1,00	1,50
Okno O4	15,00	0,710	1,00	10,65	15,00	1,50	1,00	22,50
Okno O5	1,05	0,810	1,00	0,85	1,05	1,50	1,00	1,58
Okno O6	2,88	0,650	1,00	1,87	2,88	1,50	1,00	4,32
Okno O7	7,20	0,660	1,00	4,75	7,20	1,50	1,00	10,80
Vchodové dvere	2,80	1,100	1,00	3,08	2,80	1,50	1,00	4,20
Celkom	561,53	-	-	67,04	561,53	-	-	95,23
Tepelné väzby	0,02			11,23	0,02			11,23
Celková merná strata prestupom tepla				78,27				106,46

$$U_{em,N,20} = 0,352 \geq U_{em} = 0,139 \text{ VYHOVUJE}$$

$$U_{em,R} = 0,190 \geq U_{em} = 0,139 \text{ VYHOVUJE}$$

$$U_{em}/U_{em,N,20} = 0,396$$

$$0,5 \cdot U_{em,N,20} = 0,176 \geq U_{em} = 0,139 \text{ VYHOVUJE}$$

Klasifikačná trieda A - VELMI ÚSPORNÁ

Průměrný součinitel prostupu tepla dle Vyhl. 264/2020 Sb.

Klasifikačné triedy prestupu tepla hodnotenej budovy		
Hranice klasifikač. tried	Obecne	Pre hodnotenú budovu
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,176
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,264
C - D	$1,0 \cdot U_{em,N}$	0,352
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,528
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,703
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	0,879
G	$>2,5 \cdot U_{em,N}$	-

Denní osvětlení

Popis místností

Posúdenie prebiehalo v denných miestnostiach domu a to:

1.NP

1.04 Obývací izba s kuchyňou

2.NP

2.06 Spálňa

2.07 Pracovňa

2.08 Detská izba 1

2.09 Detská izba 2

Posouzení denního osvětlení bylo provedeno pro místnosti s označením:

- **Obývací izba s kuchyňou**

Rozměry místnosti sú 3,8 x 8,25 m.

svetlá výška je 2,7 m.

Výška parapetov 0 mm – Okná sú až po nášlapnú vrstvu.

Veľkosť okien je v kuchyni (okno 1) 1,2 x 2,4 m a v obývacej izbe (okno 3) 3,0 x 2,4 m.

Obe sú orientované na juhozápad.

Hodnoty pre výpočet

Celková plocha okien $A_{C1} = 2,88$ m a $A_{C3} = 7,2$ m.

Súčiniteľ konštrukcie okien $\tau = 0,71$

Koeficient konštrukcie otvoru pre okno 1 je 0,86, pre okno 3 to je 0,82

Tieniace prekážky sa v priamom okolí nenachádzajú.

- **Spálňa**

Rozměry místnosti sú 4,18 x 3,33 m.

Svetlá výška je 2,7 m.

Výška parapetov 900 mm.

Veľkosť okna (okno 2) je 1,5 x 2,5 m.

Orientácia je na severovýchod.

Hodnoty pre výpočet

Celková plocha okien $A_{C2} = 3,75$ m.

Súčiniteľ konštrukcie okien $\tau = 0,71$

Koeficient konštrukcie otvoru pre okno 2 je 0,76

Prekážky sa v priamom okolí nenachádzajú.

• **Pracovňa**

Rozmery miestnosti sú 2,87 x 3,33 m.

Svetlá výška je 2,7 m.

Výška parapetov 900 mm.

Veľkosť okna (okno 2) je 1,5 x 2,5 m.

Orientácia je na juhovýchod.

Hodnoty pre výpočet

Celková plocha okien $A_{C2} = 3,75$ m.

Súčiniteľ konštrukcie okien $\tau = 0,71$

Koeficient konštrukcie otvoru pre okno 2 je 0,76.

Prekážky sa v priamom okolí nenachádzajú.

• **Detská izba 1**

Rozmery miestnosti sú 3,8 x 3,33 + 1,9 x 0,7 m (miestnosť má tvar L).

Svetlá výška je 2,7 m.

Výška parapetov 900 mm.

Veľkosť okna (okno 2) je 1,5 x 2,5 m.

Orientácia je na juhozápad.

Hodnoty pre výpočet

Celková plocha okien $A_{C2} = 3,75$ m.

Súčiniteľ konštrukcie okien $\tau = 0,71$

Koeficient konštrukcie otvoru pre okno 2 je 0,76.

Prekážky sa v priamom okolí nenachádzajú.

- **Detská izba 2**

Rozmery miestnosti sú 3,8 x 3,33 + 1,9 x 0,7 m (miestnosť má tvar L).

Ssvetlá výška je 2,7 m.

Výška parapetov 900 mm.

Veľkosť okna (okno 2) je 1,5 x 2,5 m.

Orientácia je na juhozápad.

Hodnoty pre výpočet

Celková plocha okien $A_{C2} = 3,75$ m.

Súčiniteľ konštrukcie okien $\tau = 0,71$

Koeficient konštrukcie otvoru pre okno 2 je 0,76.

Prekážky sa v priamom okolí nenachádzajú.

Činitele odrazu svetla jednotlivých ploch miestností a exteriéru byly použity následující:

- strop 0,70
- podlaha 0,30
- stěny 0,50

Sledovaná horizontální rovina v místnostech byla volena ve výšce 850 mm nad podlahou.

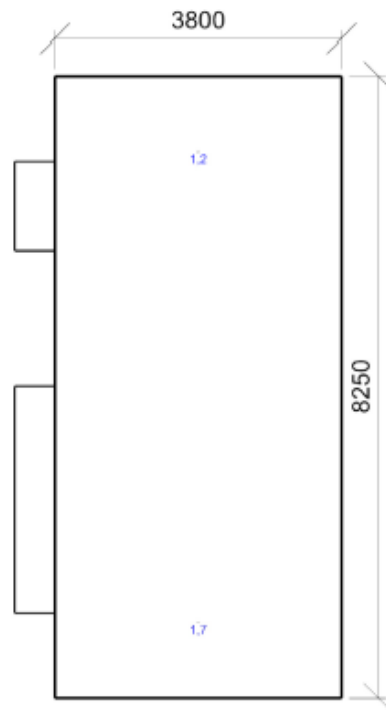
Vyhodnocení denního osvětlení

Posuzovaná miestnosť – Obývací izba s kuchyňou

- Minimální hodnota: $D_{\min} = 1,2\%$
- Průměrná hodnota: $D_m = 1,5\%$

- Maximální hodnota: $D_{\max} = 1,7\%$
- Rovnomernost': $0,70$

Půdorys:

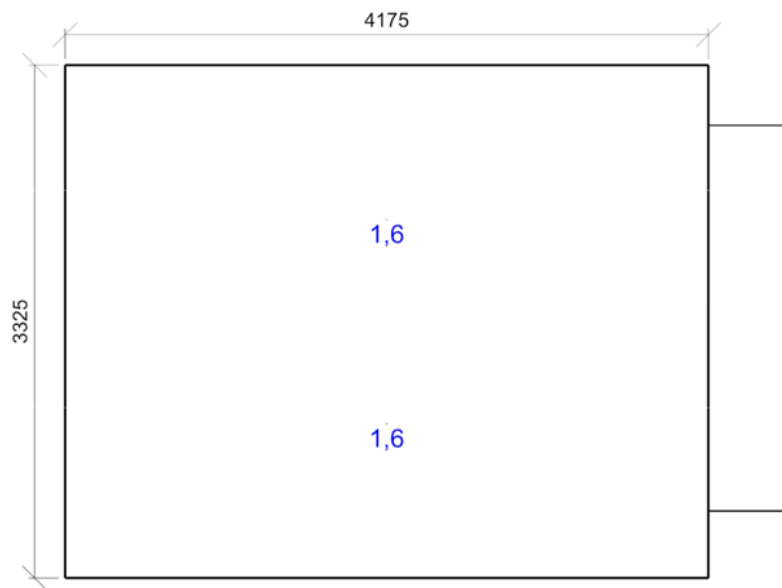


Výpočet: $1,2\%$ a $1,7\% > 0,7\%$
 $(1,3+1,8)/2 = 1,45\% > 0,9\%$

Posuzovaná miestnosť - Spálňa

- Minimální hodnota: $D_{\min} = 1,6\%$
- Průměrná hodnota: $D_m = 1,6\%$
- Maximální hodnota: $D_{\max} = 1,6\%$
- Rovnomernost': $0,99$

Půdorys:



Výpočet:

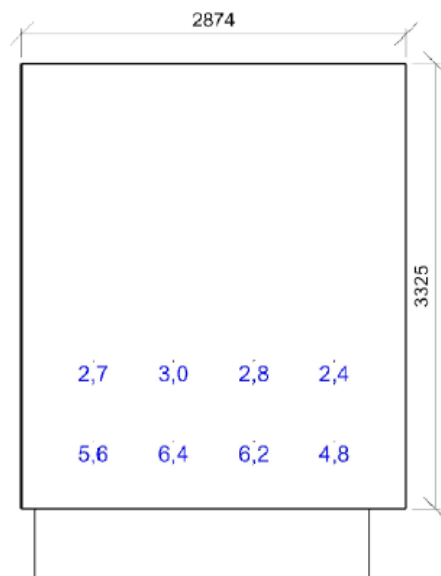
1,6% a 1,6% > 0,7%

$(1,6+1,6)/2 = 1,6\% > 0,9\%$

Posuzovaná miestnosť – Pracovňa

- Minimální hodnota: (0,7) 100/95%
- Požadovaná hodnota: (2,0) 100/50%
- Rovnoměrnost: 0,37

Půdorys:

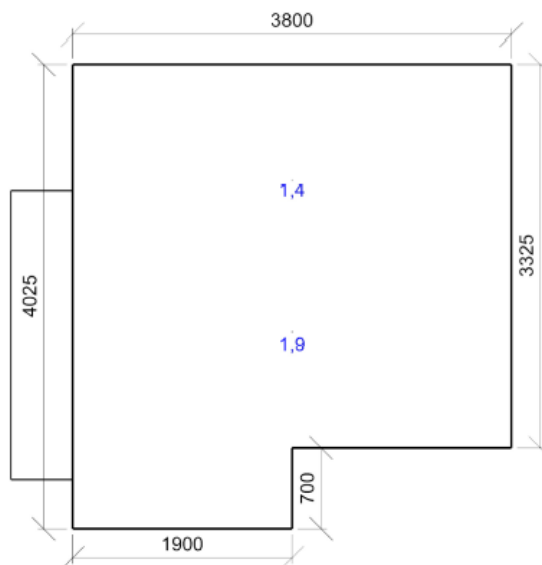


Výpočet bol vyhotovený na spodnú polovicu miestnosti v blízkosti okna – podľa plánovanej dispozície by mal byť pracovný stôl umiestnený priamo pod oknom.

Posuzovaná miestnosť - Detská izba 1

- Minimální hodnota: $D_{\min} = 1,4\%$
- Průměrná hodnota: $D_m = 1,6\%$
- Maximální hodnota: $D_{\max} = 1,9\%$
- Rovnomernosť: 0,75

Půdorys:

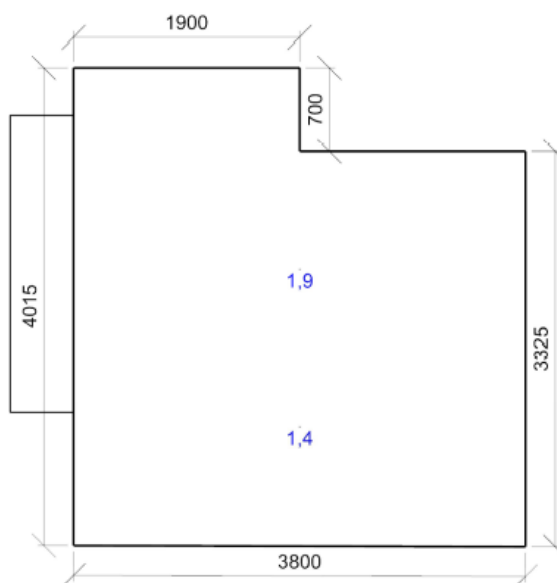


Výpočet: $1,4\% \text{ a } 1,8\% > 0,7\%$
 $(1,4+1,9)/2 = 1,65\% > 0,9\%$

Posuzovaná miestnosť - Detská izba 2

- Minimální hodnota: $D_{\min} = 1,4\%$
- Průměrná hodnota: $D_m = 1,6\%$
- Maximální hodnota: $D_{\max} = 1,9\%$
- Rovnomernosť: $0,74$

Půdorys:



Výpočet: $1,4\% \text{ a } 1,8\% > 0,7\%$
 $(1,4+1,9)/2 = 1,65\% > 0,9\%$

Výpočet a posouzení požadavků denního osvětlení byl zpracován v programu BuildingDesign. **Požadavky jsou splněny.**

Kritérium přístupu denního světla k průřelí objektu

Schéma situace s vyznačením posuzovaných bodů:

- Bod 1 a bod 2 – pokoj 1.04 Obývací izba s kuchyňou
- Bod 3 – pokoj 2.06 Spálňa
- Bod 4 – pokoj 2.07 Pracovňa
- Bod 5 – pokoj 2.08 Detská izba 1
- Bod 6– pokoj 2.09 Detská izba 2



Tab. 7.5.2.1 Posouzení

Posuzovaný bod	Zjištěná hodnota Dw (%)	Nejnižší Dw (%)	Vyhodnocení
1	37	32	VYHOVUJE
2	38	32	VYHOVUJE
3	40	32	VYHOVUJE
4	37	32	VYHOVUJE
5	40	32	VYHOVUJE
6	40	32	VYHOVUJE

Výpočet a posouzení požadavků denního osvětlení byl zpracován v programu BuildingDesign. **Požadavky jsou splněny.**

Proslunění objektu

Hodnocení požadavku na proslunění objektu rodinného domu bude provedeno na celém objektu.

Hodnocení proslunění rodinného domu na parc. č. 2600 a 2599 dle **ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019**, článek 4.3.2, odst. a) z hlediska plochy okna k podlahové ploše obytné místnosti je provedeno do tabulky X1..

Tab. 7.6.1 Posouzení minimální podlahové plochy místnosti vzhledem k ploše okna

Obytná místnost	Plocha (m ²)		Poměr ploch		Hodnocení
	Okno	místnost	okno/místnost	požadavek	
1.04 Obýv. Izba s kuchyňou	10,08	31,35	0,321	0,100	VYHOVUJE
2.06 Spálňa	3,75	13,88	0,270	0,100	VYHOVUJE
2.07 Pracovňa	3,75	9,55	0,393	0,100	VYHOVUJE
2.08 Detská izba 1	3,75	13,97	0,268	0,100	VYHOVUJE
2.09 Detská izba 2	3,75	13,97	0,268	0,100	VYHOVUJE

Pro posouzení insolace (proslunění) byla zvolena místa na osluněných fasádách objektu Rodinného domu pod Holednou a to v nejnepříznivější poloze ve vztahu k proslunění:

- Bod č. 1 – RD na parc. č. 2600, JZ fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 1 obytné místnosti 1.04 v 1NP – pokoje 3,8 x 8,25 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna je 3,00 x 2,40 m.
- Bod č. 2 – RD na parc. č. 2600, JZ fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 3 obytné místnosti 1.04 v 1NP – pokoje 3,8 x 8,25 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna je 1,2 x 2,40 m.
- Bod č. 3 – RD na parc. č. 2600, SV fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 2 obytné místnosti 2.06 v 2NP – pokoje 4,17 x 3,33 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna 1,5 x 2,5 m.
- Bod č. 4 – RD na parc. č. 2600, JV fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 2 obytné místnosti 2.07 v 2NP – pokoje 2,88 x 3,33 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna 1,5 x 2,5 m.

- Bod č. 5 – RD na parc. č. 2600, JZ fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 2 obytné místnosti 2.08 v 2NP – pokoje 3,8 x 3,33 + 1,9 x 0,7 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna 1,5 x 2,5 m.
- Bod č. 6 – RD na parc. č. 2600, JZ fasáda. Bod je zvolen v ploše okna č. 2 obytné místnosti 2.09 v 2NP – pokoje 3,8 x 3,33 + 1,9 x 0,7 m ve výšce 1200 mm nad podlahou, velikost okna 1,5 x 2,5 m.

Výchozí údaje

Pro hodnocení proslunění RD na parc. č. 2600 byly zvoleny kontrolní body č. 1 - č. 6 na osluněných fasádách objektu vždy ve středu okna obytných místností.

- Úroveň ±0,000 = 1NP v úrovni podlahy
- Výška posuzovaných bodů nad úrovní podlahy - 1,200 m
- Posouzení proběhlo v programu BuildingDesign



Vyhodnocení

Z grafického řešení a vyhodnocení dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019 čl. 4.3.2 lze konstatovat, že při hodnocení proslunění pro den 1.3. bylo zjištěno:

- **Bod 1 a bod 2** – RD na parc. č. 2600 – pokoj 1.04 Obývací izba s kuchyňou – fasáda s okny je situovaná na JZ. Posuzované body 1 a 2 budú po realizaci objektu osluněny od 13:29 do 16:00 hod., tj. **151 minut**
- **Bod 3** – RD na parc. č. 2600 – pokoj 2.06 Spálňa – fasáda s oknem je situovaná na SV. Posuzovaný bod 3 bude po realizaci objektu osluněn od 8:00 do 9:38 hod., tj. **98 minut**
- **Bod 4** – RD na parc. č. 2600 – pokoj 2.07 Pracovňa – fasáda s oknem je situovaná na JV. Posuzovaný bod 4 bude po realizaci objektu osluněn od 8:00 do 15:08 hod., tj. **428 minut**
- **Bod 5** – RD na parc. č. 2600 – pokoj 2.08 Detská izba – fasáda s oknem je situovaná na JZ. Posuzovaný bod 5 bude po realizaci objektu osluněn od 12:24 do 16:00 hod., tj. **216 minut**
- **Bod 6** – RD na parc. č. 2600 – pokoj 2.09 Detská izba – fasáda s oknem je situovaná na JZ. Posuzovaný bod 5 bude po realizaci objektu osluněn od 12:24 do 16:00 hod., tj. **216 minut**

Název	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost	Proslunění	Požadovaná hodnota
Budova						
Obývací izba velké okno Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
Obývací izba malé okno Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
Detská izba 1 Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
Detská izba 2 Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
Pracovňa Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
Spálňa Dw - Cíntel denní osvětlenosti	37,0 / 32,0 %	38,4 %	39,6 %	0,94		
1.1 - Obývací izba s kuchyňou						
Obývací izba s kuchyňou - Cíntel denní osvětlenosti	1,2 / 0,7 %	1,5 / 0,9 %	1,7 %	0,7		
Obývací izba s kuchyňou - Proslunění					2:31 / 1:30	
2.1 - Detská izba 1						
Detská izba 1 - Cíntel denní osvětlenosti	1,4 / 0,7 %	1,6 / 0,9 %	1,9 %	0,75		
Detská izba 1 - Proslunění					3:36 / 1:30	
2.2 - Detská izba 2						
Detská izba 2 - Cíntel denní osvětlenosti	1,4 / 0,7 %	1,6 / 0,9 %	1,9 %	0,74		
Detská izba 2 - Proslunění					3:36 / 1:30	
2.3 - Pracovňa						
Pracovňa - Cíntel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %		6,4 %	0,37		(2,0) 100 / 50 %
Pracovňa - Proslunění					7:08 / 1:30	
2.4 - Spálňa						
Spálňa - Cíntel denní osvětlenosti	1,6 / 0,7 %	1,6 / 0,9 %	1,6 %	0,99		
Pracovňa - Proslunění					1:38 / 1:30	

Závěr a navržená opatření

Zvukoizolační vlastnosti konstrukcí

Na základě posouzení a následného vyhodnocení vnitřních konstrukcí objektu Rodinný dom pod Holednou podle požadavků ČSN 73 0532:2020 lze konstatovat, že **všechny navržené vnitřní konstrukce splňují požadavky** z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti.

Při provádění konstrukce stropu s plovoucí těžkou podlahou musí být **dodrženy pravidla technologického postupu** a kvality předepsaného materiálu. Především:

- Řádné oddílování podlahy pružným páskem z minerální vlny tl. 15 mm od obvodových stěn.
- Nesmí dojít k zatečení anhydritu nebo betonové mazaniny mezi pásek a stěnu – nikde, případně zanesení částic omítky nebo lepidla či stěrky.
- Nášlapná vrstva, nesmí být v kontaktu se stěnou – tedy i soklové lišty.

Pro zajištění akustické pohody ve vnitřním prostředí objektu je nutné dodržet:

- Rozvody TZB budou vedeny v předstěnách.
- Schodisko je odizolované proti prenosu hluku a vibrácií zo schodiskového priestoru do chránených miestností systémom Schöck Tronsole typ F, ktorý sa aplikuje prevažne na železobetónové schodisko po vonkajšom obvode v styku s okolitými stenami a v mieste uloženia na podlahu a strop.

Ochrana proti hluku

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby rodinného domu pod Holednou z provozu všech zdrojů hluku s hygienickými limity je zřejmé, že v denní a noční době je limit prokazatelně dodržen.

Hygienický limit bude ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby rodinného domu pod Holednou prokazatelně dodržen za předpokladu, že:

- sání vzduchu pro VZT jednotku typu DUPLEX 300 Easy2 s akustickým krytým SilentBox, typ Silent – S s útlmou 15 dB nepřesáhne $L_{Aw} = 36$ dB a výdech vzduchu nad střechu od jednotky typu DUPLEX 300 Easy2 nepřesáhne $L_{Aw} = 39$ dB.

Úspora energie a ochrana tepla

Na základě posouzení a následného vyhodnocení navržených skladeb vnějších i vnitřních konstrukcí objektu rodinného domu pod Holednou podle požadavků ČSN 73 0540-2:2011 lze konstatovat, že:

- všechny navržené konstrukce a kritické detaily **splňují požadavek** na hodnotu teplotního faktoru vnitřního povrchu;
- všechny navržené konstrukce vyhověly z hlediska šíření tepla, tj. je **splněn požadavek** na hodnotu součinitele prostupu tepla;
- vybrané podlahové konstrukce **splňují požadavek** na hodnotu poklesu dotykové teploty vždy v závislosti na účelu místnosti, kde se nachází;
- všechny konstrukce **vyhoví** na požadavky šíření vlhkosti konstrukcí;
- byl splněn byly **splněny normové požadavky** z hlediska šíření vzduchu konstrukcí a budovou;
- zvolená kritická místnost objektu **splňuje požadavek** na tepelnou stabilitu místnosti v letním období za užití vnitřních žaluzií a záclon na oknech;
- zvolená kritická místnost objektu **vyhovuje** na hodnotu poklesu výsledné teploty vnitřního vzduchu v zimním období;
- normový požadavek na prostup tepla obálkou budovy:

Objekt byl posouzen z hlediska prostupu tepla obálkou budovy a je dle ČSN 73 0540-2:2011 zařazen do klasifikační třídy **A - velmi úsporná**. Následně byl zpracován energetický štítek obálky budovy. Dle Vyhlášky 264/2020 Sb. je objekt zařazen do A-B klasifikační třídy energetické náročnosti budovy.

Denní osvětlení

Na základě provedeného výpočtu a ověření hodnot činitele denního osvětlení lze konstatovat, že posuzované místnosti:

- Obýv. izba s kuchyňou – splňuje požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. v celé ploše místnosti.
- Spálňa – splňuje požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. v celé ploše místnosti.
- Pracovňa – splňuje požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. ve funkčně vymezeném prostoru.
- Detská izba 1 – splňuje požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. v celé ploše místnosti.
- Detská izba 2 – splňuje požadavky dle ČSN EN 17 037:2019 na hodnotu č. d. o. v celé ploše místnosti.
- **v obytných místnostech bude prokazatelně splněn požadavek dle ČSN 73 050 ve znění Z1:2019.**

Proslunění objektu

Výpočet a vyhodnocení je buď provedeno pro celý objekt.

Na základě posouzení a následného vyhodnocení objektu rodinného domu pod Holednou z hlediska proslunění lze konstatovat, že:

- Okenní výplně obytných místností **splňují požadavek** dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019, článek 4.3.2 a), neboť plocha okna je větší než 1/10 plochy podlahy obytné místnosti.
- Po realizaci stavby rodinného domu pod Holednou bude požadavek dle ČSN 73 4301 ve znění Z4:2019, článek 4.3.2 c) **prokazatelně splněn ve všech obytných místnostech**, tj. doba proslunění dne 1. března je pro vybranou kritickou místnost:
 - pro bod 1 a 2, Obývací izba s kuchyňou, č. 1.04 - **151 minut** > 90 minut.
 - pro bod 3, Spálňa, č. 2.06 - **98 minut** > 90 minut.
 - pro bod 4, Pracovňa, č. 2.07 - **426 minut** > 90 minut.
 - pro bod 5, Detská izba 1, č. 2.08 - **216 minut** > 90 minut.
 - pro bod 6, Detská izba 2, č. 2.09 - **216 minut** > 90 minut.
- Kritický byt v objektu rodinného domu pod Holednou **splňuje požadavek** dle ČSN EN 17 037, neboť minimální doba proslunění je zajištěna alespoň v jeho jedné obytné místnosti.

Poznámka:

Posouzení se týká konkrétních zadaných skladeb konstrukcí a typů oken. Při jakékoli změně velikosti a typu oken a posuzovaných skladeb je tento výpočet neplatný.

Prílohy

- Příloha č. 1 – Posúdenie skladeb z hľadiska tepelnej techniky (Program Teplo)

V Brně, dne

Vypracoval

Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo spracovanie návrhu rodinného domu v nízkoenergetickom štandarde v dvoch častiach.

Prvá časť – Architektonicko-stavebné riešenie – bola vypracovaná do stupňa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Súčasťou tejto časti je okrem správ a výkresov aj návrh požiarne-bezpečnostného riešenia a posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky.

Druhá časť zaoberajúca sa návrhom technických zariadení budov obsahovala koncepčný návrh vybraných technických systémov s dôrazom na energetickú efektívnosť a udržateľnosť. Na úroveň provádacieho projektu bol vypracovaný systém núteného vetrania s rekuperáciou tepla. Súčasťou tejto časti je aj vypracovaný preukaz energetickej náročnosti budovy.

Bakalárska práca bola vypracovaná v rozsahu zadania a v súlade so zákonmi, vyhláškami a normami platnými v dobe spracovania.

Zoznam použitých zdrojov

Odborná literatúra:

- BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. Požární bezpečnost staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2021. ISBN 978-80-7623-070-5.
- REMEŠ, Josef. Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2., aktualizované vydání Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80247-5142-9.

Internetové zdroje:

- [1] ČÚZK. *Nahlížení do KN* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>
- [2] ČÚZK. *Geoportál* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- [3] PORTÁL ÚPmB. *Úplne znění Územního plánu města Brna* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://upmb.brno.cz/platny-uzemni-plan/uplne-zneni/>
- [4] ZÁKONY PRO LIDI. *Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [5] RADONOVÝ PROGRAM. *Radon v Jihomoravském kraji* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.radonovyprogram.cz/radon-v-jihomoravskem-kraji/>
- [6] TZB INFO. *TZB-info* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- [7] ISOVER. *Isover Saint-Gobain* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.isover.sk/>
- [8] XELLA. *Xella* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: https://www.xella.cz/cs_CZ/
- [9] SPIROLL. *Stropy a stropní panely spiroll* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/>
- [10] STAVEBNINY DEK. *Stavebniny DEK* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

- [11] STEICO. *I - joists* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.steico.com/en/solutions/product-advantages/i-joists>
- [12] MODŘÍNOVÉ. *Modřínové fasádní prkna* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.modrinove.cz/fasadni-prkna/>
- [13] TOPWET. *Střešní vpusti a nástavce* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/stresni-vpusti-a-nastavce/>
- [14] SLOVAKTUAL. *Hliníkové okno Slovaktual W 77HI* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.slovaktual.sk/produkty/hlinikove-okna/w-77hi/>
- [15] SIKO. *Obklady, dlažby* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.siko.cz/obklady-dlazby/c/C999-obklady-dlazby>
- [16] KMKSERVIS. *Kačírek praný, 16/32 mm* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.kmkservis.cz/kacirek-prany-16-32-mm>
- [17] STAVÍM BYDLÍM.CZ. *Stavímbydlím.cz* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/>
- [18] UROB SI SÁM. *Urob si sám* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://urobsisam.zoznam.sk/>
- [19] DEKSOFT. *Deksoft* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/>
- [20] CENTRUM PASIVNÍHO DOMU. *Pro odborníky* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/>
- [21] VIESSMANN. *Hlavní znaky podlahového vytápění* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/rady-a-tipy/technologie/podlahove-vytapeni/hlavni-znaky-podlahoveho-vytapeni.html>
- [22] CUBE PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ. *Systémové desky* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.eshopcube.cz/category/systemove-desky/63>
- [23] REGULUS. *Tepelné čerpadlo RTC 20e 3f* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/tepelne-cerpadlo-rtc-20e-3f-svt-32257>
- [24] DRAŽICE. *STACIONÁRNÍ NEPŘÍMOTOPNÉ ZÁSObNÍKY* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntr-hp>
- [25] TOP NÁDRŽE. *Plastové samonosné jímky* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.topnadrze.cz/samososne-jimky>

- [26] ATREA. *ROVNOTLAKÉ VĚTRACÍ JEDNOTKY* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/duplex-easy2>
- [27] UBBINK. *Větrání se zpětným ziskem tepla* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.ubbink.com/cz/solutions/vetrani/rezidencni-vetrani/vetrani-se-zpetnym-ziskem-tepla/>
- [28] VENTILATORY.NET. *Tanierové ventily* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://sk.ventilatory.net/distribucne-elementy/tanierove-ventily>
- [29] VENTILATORY.NET. *Protidážďové žalúzie* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://sk.ventilatory.net/potrubne-elementy/protidazdova-zaluzie>
- [30] KNAUF. *SDK podhledy na míru* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/d11-zavesene-podhledy-knauf-d11-cz>
- [31] ALCENTRUM. *Hliníkové přístřešky na auto profi* [online]. [cit. 2024-04-27]. Dostupné z: <https://www.alcentrum.cz/cs/hlinikova-garazova-stani-profi>
- [32] ECORASTER. *Ecoraster Bloxx* [online]. [cit. 2024-04-29]. Dostupné z: <https://www.ecoraster.sk/ecoraster-zatravnovacia-dlazba/>

Zoznam použitých skratiek a symbolov

NP	Nadzemné podlažie
č.m.	Číslo miestnosti
p.č.	Parcelné číslo
k.ú.	Katastrálne územie
SO	Stavebný objekt
P.T.	Pôvodný terén
U.T.	Upravený terén
R_{dt}	Výpočtová únosnosť zeminy
S-JTSK	Systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
B.p.v.	Balt po vyrovnaní
SDK	Sadrokartón
PE	Polyetylén
U	Súčiniteľ prestupu tepla
R	Tepelný odpor
H_T	Merná tepelná strata prestupom
λ	Súčiniteľ tepelnej vodivosti
f_{Rsi}	Teplotný faktor vnútorného povrchu
θ_e	Návrhová vonkajšia teplota pre zimné obdobie
θ_i	Návrhová vnútorná teplota pre zimné obdobie
R_{se}	Tepelný odpor pri prestupe tepla z konštrukcie do exteriéru

R_{si}	tepelný odpor pri prestupe tepla z interiéru do konštrukcie
$^{\circ}C$	Stupeň Celsia
A/V	Objemový faktor tvaru budovy
A_f	Plocha rámu okna
A_g	Plocha zasklenia okna
l_g	Dĺžka distančného rámiku
ψ_g	Lineárny súčiniteľ prestupu tepla dištančného rámiku
R_w	Vážená laboratórna nepriezvučnosť
R'_w	Vážená stavebná nepriezvučnosť
$L'_{n,w}$	Vážená hladina akustického tlaku kročajového zvuku
k	Korekcia
PBŘ	Požiarne-bezpečnostné riešenie
PÚ	Požiarneho úseku
R	Medzný stav únosnosti a stability
E	Medzný stav celistvosti
I	Medzný stav izolačnej schopnosti
W	Medzný stav tepelného toku
DN	Menovitý priemer potrubia
kW	kilowatt
kWh	kilowatthodina
TČ	Tepelné čerpadlo
VZT	Vzduchotechnika

Zoznam príloh

Príloha I. – Architektonicko-stavebné riešenie

Prípravné a študijné práce

- 01 Existencia inžinierskych sietí
- 02 Výpočet celkového počtu parkovacích stání

A Sprievodná správa

B Súhrnná technická správa

C Situačné výkresy

- C.1 Situácia širších vzťahov 1:500
- C.2 Katastrálny situačný výkres 1:500

• C.3	Koordináčny situačný výkres	1:200
D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie		
• D.1.1.1	Technická správa stavebného objektu	
• D.1.1.2	Pôdorys 1.NP	1:50
• D.1.1.3	Pôdorys 2.NP	1:50
• D.1.1.4	Rez A-A´	1:50
• D.1.1.5	Rez B-B´	1:50
• D.1.1.6	Severozápadný a severovýchodný pohľad	1:100
• D.1.1.7	Juhozápadný a juhovýchodný pohľad	1:100
• D.1.1.8	Detail atiky	1:10
• D.1.1.9	Detail základového pásu	1:10
• D.1.1.10	Detaily parapetu, ostenia a nadpražia	1:10
• D.1.1.11	Detail výstupu na terasu	1:10
• D.1.1.12	Detaily napojenia schodiska	1:10
• D.1.1.13	Skladby konštrukcií	
• D.1.1.14	Výpis okien a dverí	
D.1.2 Stavebne-konštrukčné riešenie		
• D.1.2.1	Pôdorys základov	1:50
• D.1.2.2	Výkres stropnej konštrukcie nad 1.NP	1:50
• D.1.2.3	Výkres stropnej konštrukcie nad 2.NP	1:50
• D.1.2.4	Výkres plochej strechy	1:50
• D.1.2.5	Predbežný výpočet základov	
• D.1.2.6	Výpočet schodiska	
D.1.3 Požiarne-bezpečnostné riešenie		
• D.1.3.1	Technická správa – požiarne bezpečnostné riešenie	
• D.1.3.2	Koordináčny situačný výkres – PBŘ	1:200
• D.1.3.3	Pôdorys 1.NP – PBŘ	1:50
• D.1.3.4	Pôdorys 2.NP – PBŘ	1:50
E Stavebná fyzika		
• E.1	Posúdenie z hľadiska stavebnej fyziky	

- Príloha č.1 Posúdenie skladieb z hľadiska tepelnej techniky

Príloha II – Technika prostredia stavieb

- D.1.4.1 Výpočtová časť – technické zariadenia budov
- D.1.4.2 Technická správa a špecifikácie VZT
- Príloha č. 1 Návrh VZT jednotky
- D.1.4.3 Výkres vzduchotechniky 1.NP 1:50
- D.1.4.4 Výkres vzduchotechniky 2.NP 1:50
- D.1.4.5 Výkres vzduchotechniky – Rezy 1:50
- D.1.4.6 Štúdia rozvodov vykurovania 1:50
- D.1.4.7 Štúdia rozvodov vody 1:50
- D.1.4.8 Štúdia rozvodov kanalizácie 1:50
- D.1.4.9 Pôdorys technickej miestnosti 1:50
- D.1.4.10 Preukaz energetickej náročnosti budovy